

2803.66027



#3

PATENT



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In Re U.S. Patent Application )

)

Applicant: Hayashi et al. )

) I hereby certify that this paper is being deposited with the  
United States Postal Service as EXPRESS MAIL in an  
envelope addressed to: U.S. Patent & Trademark Office, P.O.  
Box 2327, Arlington, VA 22202, on this date.

Serial No. )

)

Filed: December 4, 2001 )

) Date 12-4-01

Express Mail No. EL846162911US

For: BACKLIGHT HAVING DISCHARGE )  
TUBE, REFLECTOR AND HEAT )  
CONDUCTION MEMBER )  
CONTACTING DISCHARGE TUBE )

Art Unit: )

**CLAIM FOR PRIORITY**

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, DC 20231

Sir:

Applicants claim foreign priority benefits under 35 U.S.C. § 119 on the  
basis of the foreign applications identified below:

Japanese Patent Application No. 2000-380205, filed December 14, 2000  
Japanese Patent Application No. 2001-012333, filed January 19, 2001  
Japanese Patent Application No. 2001-146925, filed May 16, 2001  
Japanese Patent Application No. 2001-078546, filed March 19, 20001

A certified copy of each priority document is enclosed.

Respectfully submitted,  
GREER, BURNS & CRAIN, LTD.

By

B. Joe Kim  
Registration No. 41,895

December 4, 2001  
300 South Wacker Drive  
Suite 2500  
Chicago, Illinois 60606  
Telephone: 312.360.0080  
Facsimile: 312.360.9315

2803, 66027  
312, 360, 0080



日本特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日  
Date of Application:

2000年12月14日

出願番号  
Application Number:

特願2000-380205

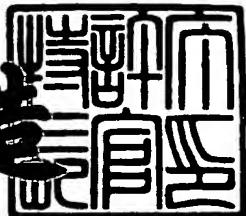
出願人  
Applicant(s):

富士通株式会社

2001年 6月 5日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3052824

【書類名】 特許願

【整理番号】 0041065

【提出日】 平成12年12月14日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 G09F 9/00  
H01R 33/08

【発明の名称】 光源装置及びバックライト

【請求項の数】 10

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通  
株式会社内

【氏名】 林 啓二

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通  
株式会社内

【氏名】 小林 哲也

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通  
株式会社内

【氏名】 ▲浜▼田 哲也

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通  
株式会社内

【氏名】 後藤 猛

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通  
株式会社内

【氏名】 鈴木 敏弘

【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077517

【弁理士】

【氏名又は名称】 石田 敬

【電話番号】 03-5470-1900

【選任した代理人】

【識別番号】 100092624

【弁理士】

【氏名又は名称】 鶴田 準一

【選任した代理人】

【識別番号】 100082898

【弁理士】

【氏名又は名称】 西山 雅也

【選任した代理人】

【識別番号】 100081330

【弁理士】

【氏名又は名称】 樋口 外治

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 036135

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9905449

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光源装置及びバックライト

【特許請求の範囲】

【請求項1】 放電管と、該放電管から放射された光を反射させるリフレクタと、該放電管及び該リフレクタの少なくとも一方に接着している、または水素結合より強い結合状態にある導熱部材とを備え、該放電管の一部分が該導熱部材によって局所的に冷却されたようにしたことを特徴とする光源装置。

【請求項2】 該導熱部材は該放電管の一部分に接触し且つ該リフレクタに取付けられていることを特徴とする請求項1に記載の光源装置。

【請求項3】 前記導熱部材が非金属であることを特徴とする請求項1に記載の光源装置。

【請求項4】 前記導熱部材が導熱性樹脂、導熱性ゴム及び導熱性樹脂の少なくとも一つからなることを特徴とする請求項1に記載の光源装置。

【請求項5】 放熱部材が前記導熱部材及び前記リフレクタの少なくとも一方に接触して設けられることを特徴とする請求項1に記載の光源装置。

【請求項6】 相転移により冷却作用を行う物質を挿入した容器が前記導熱部材に接触して設けられることを特徴とする請求項1に記載の光源装置。

【請求項7】 電気的に制御可能な冷却部材が前記導熱部材及び前記リフレクタの少なくとも一方に接触して設けられることを特徴とする請求項1に記載の光源装置。

【請求項8】 複数本の放電管と、該複数本の放電管を覆い且つ該複数本の放電管から放射された光を反射させるリフレクタと、該複数本の放電管の間で該放電管の間の一部に空気を送風する送風手段とを備えたことを特徴とする光源装置。

【請求項9】 該光源装置が表示装置のバックライトであることを特徴とする請求項1から8のいずれかに記載の光源装置。

【請求項10】 光源装置と、該光源装置からの光を受ける導光板と、該導光板の一方の側に配置された偏光分離素子と、該導光板の他方の側に配置された干渉型ミラーとを備え、

該偏光分離素子が、透過軸を含む偏波面をもつ第1の直線偏光を透過し、反射軸を含む偏波面をもつ第2の直線偏光を反射する素子であり、

該干渉型ミラーが、複屈折性をもつ複数の層を含む多層構造の干渉型ミラーであり、隣接する層間の層面内かつ同方向にある屈折率の差が最大となる方向、または複屈折性をもつ層の進相軸又は遅相軸の方向が少なくとも2つ以上の層において概ね揃っており、

該偏光分離素子の反射軸の方向と、該干渉型ミラーの隣接する層間の層面内の同方向にある屈折率の差が最大となる方向とが形成する角度が、または、該偏光分離素子の反射軸の方向と、該干渉型ミラーの複屈折をもつ層の進相軸又は遅相軸の方向とがなす角度が、23度から67度の角度範囲にあることを特徴とするバックライト。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は希薄な気体の中で放電することで発光させる放電管を有する光源装置、及び表示装置のバックライトに関する。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

液晶表示装置などの表示装置のバックライトは、1つ又は複数の放電管とリフレクタとからなる光源装置を用いている。放電管は冷陰極管であり、水銀が希薄な気体の中に封入され、管壁には蛍光物質が塗布されている。水銀ガスは放電中で紫外線を発生し、紫外線が蛍光物質に当たって可視光が発生する。

##### 【0003】

液晶表示装置のバックライトは導光板を含み、2つの光源装置が導光板の両側に向かい合わせて配置される。一例においては、各光源装置は2つの放電管とリフレクタとからなる。この配置では、10mm以下の厚さの領域に、直径数mmの2つの放電管を配置する。そのため、放電管の周囲の温度が70℃以上になることが多い。

##### 【0004】

放電管の発光量-温度特性は、以下の機構によって、高温域で発光量が低下するという傾向がある。まず水銀ガスが紫外線を発する確率を考えると、水銀ガス濃度と電流に概ね比例する。一方で、水銀ガスは紫外線を吸収する性質もあり、その吸収率は水銀ガス濃度と透過しなければならない距離との積に対して指数関数的に変化する（濃度が大きくなるにつれ、かつ、透過しなければならない距離が増すにつれて、透過率が代わる）。紫外線は管壁に塗ってある蛍光物質で可視光に変換される。1個の紫外線光子が蛍光物質へ入射する確率は、放電管の直径と水銀ガス濃度との積になる。以上のことまとめると、可視光の発光量  $I$  は、管の直径  $d$ 、水銀ガス濃度  $n$ （言い換えれば、放電管の温度）、電流  $J$  として、次のように書き表せる。

## 【0005】

$$I = k \times (J \times n) \times \exp(-b \times n \times d) \quad (1)$$

（ $k$ 、 $b$  は比例定数）

数式（1）は、所定の水銀ガス濃度  $n$  に対して、 $I$  が最大値をとる性質があり、水銀ガス濃度が所定の濃度  $n$  より高くなると、可視光発光量が減少する。水銀ガス濃度は水銀ガスの温度に対して指数関数的に変化するので、高温域では管温度が高くなるにつれて輝度が低下する。また、管温度は電流を増すにつれて高くなるため、一定の環境温度のもとでは、電流を増加させた場合にも、可視光発光量が減少する。これらの減少はバックライトを高輝度にする上で問題になっていた。

## 【0006】

特開平5-225819号公報は、放電管に冷却用金具を取り付け、放電管全体を冷却することにより、放電管の輝度を制御することを開示している。

また、特開昭60-168134号公報は、複写機照明用光源を開示しており、この光源は、蛍光ランプと、蛍光ランプを包囲するランプヒータと、ランプヒータの切り欠き部に配置されたヒートポンプとからなる。ヒートポンプは蛍光ランプ管壁からの熱を吸収して蛍光ランプを冷却し、蛍光ランプ管内の水銀蒸気圧を制御することにより、蛍光ランプの発光量を制御する。

## 【0007】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかし、放電管に冷却用金具を取り付ける技術を表示装置のバックライトの光源装置に適用することは難しい。すなわち、表示装置のバックライトにおいては、放電管の管径が細く、且つ放電管のまわりにリフレクタがあるので、放電管に冷却用金具を取り付けることができない。また、冷却用金具を通しての電流のリークが大きくなり、かつ、表示装置のバックライトは一般照明用の蛍光管に比べて消費電力が小さいために、放電管が冷えすぎるという問題があり、実用的でない。

## 【0008】

また、蛍光ランプを包囲するランプヒータの切り欠き部にヒートポンプを配置した技術では、蛍光ランプ及びランプヒータの加熱作用に打ち勝って、蛍光ランプの一部をヒートポンプによって冷却しなければならない。そして、ヒートポンプがランプヒータに接触していると、ヒートポンプとランプヒータとの間で熱が伝達され、蛍光ランプの一部が所望の通りに冷却されない。ヒートポンプがランプヒータに接触していない場合には、ヒートポンプを配置するための特別の支持手段が必要になり、スペースの限定された液晶表示装置のバックライトの光源装置では、使用できない。

## 【0009】

さらに、直線偏光を使用する液晶表示装置の場合には、無偏光の光源光は半分しか利用されないために光の利用効率が低い。このために、表示装置のバックライトに偏光分離素子を設けて、光の利用効率を向上させる提案がある。分離偏光素子は導光板と液晶パネルとの間に配置される反射型偏光板（偏光分離シート）からなる。反射型偏光板は、導光板から反射型偏光板へ向かった光のうちの第1の直線偏光を透過させ、第1の直線偏光の偏波面と直交する偏波面を有する第2の直線偏光が反射型偏光板で反射される。導光板へ再入射した第2の直線偏光は、第2の直線偏光を第1の直線偏光へ変化する手段により、偏波面を変換され、第1の直線偏光として再び導光板から反射型偏光板へ向かい、反射型偏光板を透過する。このようにすれば、光の利用効率を向上させることができ、明るい表示装置を実現することができる。

## 【0010】

従来提案されているバックライトでは、第2の直線偏光を第1の直線偏光変換する第1の手段として、導光板の下方に拡散反射板を配置していた。反射型偏光板で反射して導光板へ再入射した第2の直線偏光は、拡散反射板で散乱反射されて無偏光となり、こうして無偏光が反射型偏光板に入射するので、第2の直線偏光の少なくとも一部が利用され、第2の直線偏光が全く利用されない場合よりも光の利用効率を向上する。しかし、第2の直線偏光の一部は拡散反射板で散乱反射され、導光板から反射型偏光板へ向かうことなく、導光板の周辺に散らされ、光源や筐体に吸収されるので、光の利用効率は制限されていた。

## 【0011】

さらに他の例では、第2の直線偏光を第1の直線偏光変換する第2の手段として、反射型偏光板の下方に $\lambda/4$ 板を配置し、かつ導光板の下方に等方性金属ミラーを配置していた。反射型偏光板で反射した第2の直線偏光は、 $\lambda/4$ 板を通過することにより左(右)円偏光となり、等方性金属ミラーで反射されて右(左)円偏光となり、再び $\lambda/4$ 板を通過することにより第1の直線偏光となる。第1の直線偏光は反射型偏光板を透過するので、光の利用効率を向上する。しかし、この場合には、光が等方性金属ミラーに吸収されるので、光の利用効率は制限されていた。

## 【0012】

本発明の目的は、例えば液晶表示装置のバックライトで使用することができ、高輝度の光源装置を提供することである。

本発明の他の目的は、例えば液晶表示装置で使用することができ、光の利用効率の高い表示装置のバックライトを提供することである。

## 【0013】

## 【課題を解決するための手段】

本発明による光源装置は、放電管と、該放電管から放射された光を反射するリフレクタと、該放電管及び該リフレクタの少なくとも一方に接着している、または水素結合より強い結合状態にある導熱部材とを備え、該放電管の一部分が該導熱部材によって局所的に冷却されたことを特徴とするものである。

## 【0014】

この構成において、放電管に封入された発光物質、例えば水銀ガスの濃度には発光量を最大にする最適値があり、その最適値は電流によらずほぼ一定になる。この結果に基づき、水銀ガスの濃度をガスの温度によらず一定にする方法を考えた。

最適の水銀ガスの濃度を  $n$  とし、放電管の内容積を  $V$  としたとき、仮に放電管に水銀を  $nV$  しか封入しなかった場合には、温度によらず濃度は  $n$  以下になる。しかし、現状では放電管の寿命を確保するために、この必要量の 100 倍以上の水銀を入れてある。

## 【0015】

これらの水銀のうち、  $nV$  に対して余剰になっている量を、温度を制御できた放電管の部分に集中させると、放電管内部の水銀ガス圧力は温度を制御した放電管の部分での液体水銀ガスの温度のもとでの水銀の飽和蒸気圧に等しくなる。放電管内部の温度分布が、この温度制御部分の温度よりもそれ以外の部分の温度が高くなっている条件で平衡状態に達したときの、温度が等しい微小領域を定義して以下考える。それらの微小領域間での水銀原子の出入りは等しいので、水銀ガス圧力は全ての領域で等しい。一方で、水銀ガスについての状態方程式は温度がそれぞれの微小領域内で満たされると考えられるので、各微小領域の水銀ガス（原子）濃度は水銀ガスの温度に反比例する。そのため、温度の高い範囲では、水銀ガス（原子）濃度が低くなるといえる。放電管内部の温度を、この温度制御部分よりも高くした場合には、圧力が各点で最大になり、圧力が各点で一定であることから、水銀ガス濃度は温度を制御した部分で最大になり、その他の区域ではそれ以下になる。

## 【0016】

温度制御する放電管の部分の温度を、最適の水銀ガスの濃度を与える温度にすることで、放電管全体で概ね発光量最大の条件にできる。この温度条件を達成するために、次の手段を採用することができる。

温度制御する放電管の部分に放電管から熱を逃がす導熱部材を接触させ、この導熱部材をリフレクタに取付け、導熱部材の熱伝導度が、上記の温度に制御でき

る範囲とした。放熱部材が通常使われる室温（20℃）にあるとき、最大輝度を与える放電管表面温度を維持するためには、50℃の温度差で放電管の発熱を逃がさなくてはならない。放電管内部では横方向への熱伝導が小さいので、導熱部材が接触している面積で発生する熱を排出すればよい。放電管に入るエネルギーのうち熱に変換される割合をηとする。この熱が放電管の全面で均等に放出されるとすると、単位長さ当たりの発熱量は $\eta \times W/L$ に近似される。導熱部材が接している長さaに対しては、 $\eta \times a \times W/L$ 発熱していることになり、この熱量を50℃の温度差で逃がさなければならぬと言える。よって、導熱部材の熱抵抗は $0.02 \times \eta \times a \times W/L$  (W/K) 以上でなければならぬ。

## 【0017】

導熱部材は固体の物体とする。好ましくは、導熱部材が非金属である。また、導熱部材が導熱性樹脂、導熱性ゴム及び導熱性樹脂の少なくとも一つからなる。放電管の消費エネルギーの上限を決めてることで、シリコーンゴムを用いた排熱で適温になるようにした。上記の固体物体に管の直径に対し小さめの穴を開け、その穴に放電管を固定する。導熱部材は、リフレクタまたは放電管に接着してある。もしくは、導熱部材を粘着性の物質を用いる。熱伝導の能力が最も低下する部分は、物質間の界面であり、界面の熱伝導度は、接着した界面、粘着している界面、単に接触している界面の順に高いことが知られている。よって、放電管の温度を下げるためには、放電管、リフレクタの双方に接着してあることが、より好ましい。さらに、別に設けた接着性物質を介して、導熱部材と放電管（またはリフレクタ）に接着した構造よりも、導熱部材自体が放電管（またはリフレクタ）に固着している構造のほうが、導熱性がよくなり、好ましい。より好ましくは、導熱部材が放電管及びリフレクタの少なくとも一方と水素結合よりも強い結合状態にあるようにするとよい。（特にシリコーン系導熱部材を用いた場合に、この傾向が顕著である）。

## 【0018】

導熱のための動作物質を放電管の周辺で気化させる構造にする。このことにより、気化熱を用いて放電管から熱を奪うことができ、排熱の速度を早くできる。導熱のために熱サイフォンを用い、動作物質を上部で凝結させ、重力で還流させ

る方法をとる。また、導熱のためにヒートパイプを用いる。

点灯時の温度近傍の温度を境に、高温域で熱伝導度を大きくするようする。このときの所定の温度を、上記の最適温度に近づけることにより、放電管全体の水銀濃度をほぼ最適にすることができる。所望の導熱特性を得るために、沸点が上記の所定の温度に近い物質を用いた。

#### 【0019】

また、熱の排出元は放電管のまわりに配置したリフレクタである。導熱部材又はリフレクタと接触する放熱板を設けることもできる。放熱板は所定の温度以下で導熱部材と接觸しないようにすることもできる。導熱部材及び／又は導熱部材の近傍の部材はは、白色又は透明にし、光吸收を押さえる。放電管からのリーグ電流を減らすことで、輝度を保った。

#### 【0020】

さらに、本発明による表示装置のバックライトは、導光板の下に、光吸收のない透明な複数のフィルム層の多層構造の干渉型ミラーを用いる。複数のフィルム層の一部又は全部は複屈折をもつ。複屈折をもつフィルム層では、同一波長の異なる2つの直線偏光が実質的に干渉し又は異なる層で反射されるようになり、反射光に所定の位相差が生じる。そして、2つの直線偏光が均等光量となるように干渉型ミラーの複屈折をもつ層の進相軸又は遅相軸の方向と偏光分離素子で反射される偏光の方向を概ね45度（23度から67度の角度範囲以内）とした。

#### 【0021】

その結果、干渉型ミラーでの吸収損失と散乱損失とがなく、反射率を100パーセントにでき（透過損失がなく）、かつ、反射光が偏光分離素子を透過しやすく、高輝度の液晶表示装置を得ることができる。

#### 【0022】

##### 【発明の実施の形態】

以下本発明の実施例について図面を参照して説明する。図1は本発明の光源装置を含む液晶表示装置を示す図、図2は図1の光源装置の断面図である。図1及び図2において、液晶表示装置10は、液晶パネル12と、バックライト14とを含む。バックライト14は、導光板16と、導光板16の両側に配置された光

源装置18と、導光板16の下側に配置された散乱反射板20と、導光板16の上側に配置された散乱板22とを含む。

## 【0023】

各光源装置18は、2つの放電管24と、リフレクタ26とからなる。放電管24の出射光の一部は直接に導光板16に入射し、放電管24の出射光の他の一部はリフレクタ26で反射されて導光板16に入射する。光は導光板16内を進み、散乱反射板20で反射されてから液晶パネル12へ向かって導光板16から出射し、散乱板22で散乱されて液晶パネル12に入射する。液晶パネル12は画像を形成し、バックライト14から供給された光が液晶パネル12で形成された画像を照明し、観視者は明るい画像を見ることができる。

## 【0024】

図3は本発明の原理を説明するための光源装置18を示す略断面図である。実施例においては、放電管24は蛍光ランプと呼ばれる冷陰極管であり、放電管24の内径は2.0mm、外径は2.6mm、全長は316mmのもの（消費電力3.5W）である。放電管24の内部には水銀28が封入され、放電管24の内壁には蛍光物質30が塗布されている。リフレクタ26はアルミニミラーであり、2本の放電管24を覆うように高さ（導光板16の厚さ方向の高さ）が8.5mmのものである。

## 【0025】

導熱部材32が放電管24の一部分に接触し且つリフレクタ26に取付けられている。従って、放電管24の一部分が導熱部材32によって局所的に冷却される。リフレクタ26は金属であり、熱伝導性及び放熱性が高いので、放電管24の熱は導熱部材32を介してリフレクタ26へ伝達され、リフレクタ26から排熱される。

## 【0026】

このように、本発明では、放電管24の温度の低い部分を作り、水銀28は温度の低い部分では主として液体又は固体の状態にある。水銀28は主として温度の低い部分で蒸発し、発生した水銀ガス28Gが放電管24の全部分へ拡散していく。拡散していった水銀ガス28Gは温度の低い部分へも戻ってくる。このよ

うにして、水銀ガス28Gは放電管24の全部分でほぼ一様に分布し、水銀ガス28Gの温度及び圧力が放電管24の全部分でほぼ等しくなる。つまり、放電管24の温度の低い部分を作ることによって、水銀ガス28Gの濃度を制御することができる。

## 【0027】

水銀ガス28Gは放電管24内の放電により紫外線を発生し、紫外線が蛍光物質30に衝突すると、放電管24から光が出射する。放電管24から出射する光の輝度は、水銀ガス濃度と電流に概ね比例する。しかし、水銀ガスは紫外線を吸収する性質もあり、光の輝度は紫外線の吸収により低下する。つまり、上記したように、放電管24から出射する光の輝度は、最適の水銀ガス濃度、及びそれに対応する最適の管内温度で最大になり、水銀ガス濃度が最適値より高くてても低くても、また管内温度が最適値より高くてても低くても、放電管24から出射する光の輝度は最大値よりも低下する。本願の発明では、放電管24の温度の低い部分を作り、それによって管内温度が最適値に又は最適値近くにし、放電管24から出射する光の輝度を最大にしようとするものである。

## 【0028】

導熱部材32を放電管24及びリフレクタ26に結合するように構成することによって、導熱部材32を放電管24を覆っているリフレクタ26内の狭いスペースに配置することができ、かつ放電管24の一部分の熱を効率よく排熱することができる。導熱部材32は、好ましくは非金属からなり、そして、導熱性樹脂、導熱性ゴム及び導熱性樹脂の少なくとも一つからなる。

## 【0029】

図4は本発明の変形例の光源装置を示す断面図、図5は導熱部材を通る図4の光源装置の断面図、図6は図4及び図5のリフレクタを示す背面図である。図4から図7において、光源装置18は、2つの放電管24と、2つの放電管24を覆うリフレクタ26と、放電管24の一部分に接触し且つリフレクタ26に取付けられた導熱部材32とからなる。放電管24及びリフレクタ26は図3を参照して説明したものと同様である。

## 【0030】

導熱部材32は、放電管24及びリフレクタ26の中心に幅D（例えば約2.0mm）にわたって設けられた放熱用シリコーン（東レダウコーニング社製SE4450、熱伝導度2.5W/m/K）からなる。導熱部材32は、リフレクタ26の底部から放電管24が半分埋まる高さまで充填される。導熱部材32を設けた位置に相当する部分のリフレクタ26の裏面にヒートシンク34を取り付けた。この際に、リフレクタ26とヒートシンク34を接着させるために、導熱製接着剤転写テープ（住友3M製9882、熱伝導度0.61W/m/K）36を用いた。

#### 【0031】

この結果、導熱部材32及びヒートシンク34がない場合と比べて、熱伝導度が6.1倍高くなった。従来構造では、放電管24に定格電力を供給したときには放電管24の温度は室温に対して45°C高くなっている、内径2.0mmの放電管（冷陰極管）24にとっての適温付近（65°C）になっていた。言い換れば、定格電力よりも大電力を放電管24に供給した場合には、発光量が低下する傾向にあった。それに対して、この実施例では、投入電力を6Wにしたときに管表面の最冷点温度を最適温度にすることができる。その結果、光源の輝度の最大値を1.7倍にすることができた。

#### 【0032】

図7は本発明の変形例の光源装置を示す断面図、図8は導熱部材を通る図7の光源装置の断面図、図9は図7及び図8のリフレクタを示す斜視図である。図7から図9において、光源装置18は、2つの放電管24と、2つの放電管24を覆うリフレクタ26と、放電管24の一部分に接触し且つリフレクタ26に取付けられた導熱部材32とからなる。放電管24及びリフレクタ26は図3を参照して説明したものと同様である。さらに、ヒートシンク34をリフレクタ26の裏面に導熱製接着剤転写テープ36によって取り付けた。

#### 【0033】

導熱部材32は、導熱性パッド（住友3M製4470CV、熱伝導度2.0W/m/K）を用いた。導熱部材32は、放電管24及びリフレクタ26の中心に幅D（例えば約1.5mm）を有し、放電管24を通すためにφ2.0mmの貫

通穴を2こ設けた。この穴が開口する表面面（表裏2面）を白色の顔料で塗装してある。この塗装は導熱性パッド（黒灰色）で吸収される光を減らす目的と、この表面からの熱の出入りを減少させる目的とで処置したものである。

## 【0034】

放電管24は導熱部材32の貫通穴に差し込み、導熱部材32が放電管24の中央に来るようセットしてある。この際に、導熱部材32の貫通穴が放電管24の外径よりもわずかに小さくしてあるために、弾性のある導熱部材32が変形して放電管24と密着する。その上でリフレクタ26と放電管24とを組み合わせるが、この際にリフレクタ26と放電管24との間の隙間をなくすために、シリコーン系接着剤で隙間を埋める。この結果、熱伝導度が従来に比べ4.5倍になり、放電管24が最適温度になるときの投入電力は5.5Wとなり、最大光量は従来の1.6倍になった。

## 【0035】

図10は本発明の変形例の光源装置を含むバックライトを示す平面図、図11は図10の上方の放電管を通る光源装置の断面図、図12は図11の相転移により冷却作用を行う物質を挿入した容器を含む冷却装置を示す断面図である。図13は図10の下方の放電管を通る光源装置の平面図、図14は図13の上方の放電管を通る光源装置の断面図、図15は図14の相転移により冷却作用を行う物質を挿入した容器を含む冷却装置を示す断面図である。

## 【0036】

図10から図15において、バックライト14は導光板16と、導光板16の両側に配置された2つの光源装置18とを含む。この場合、液晶表示装置はモニタとして使用されるものとし、バックライト14は垂直配置されるものとする。従って、2つの光源装置18は、図10で見て、上方に位置する光源装置18と、下方に位置する光源装置18となる。

## 【0037】

各光源装置18は、2つの放電管24と、2つの放電管24を覆うリフレクタ26と、放電管24の一部分に接触し且つリフレクタ26に取付けられた導熱部材32とからなる。放電管24及びリフレクタ26は図3を参照して説明したもの

のと同様である。さらに、相転移により冷却作用を行う冷却装置（又は熱サイフォン素子）38が導熱部材32とリフレクタ26との間に配置される。

## 【0038】

図11及び図12に示される上方に位置する光源装置18の冷却装置38は、肉厚0.5mmのステンレス板で作った、高さ2.5mmの容器38aと相転移により冷却作用を行う物質38bとからなる。容器38aを排気した後、冷却作用を行う物質（メチルアルコール）38bを容器38aに封入した。放電管24は冷却装置38の下側に位置しており、容器38aの下辺に溜まった冷却作用を行う物質（メチルアルコール）38bを加熱する。放電管24の温度が上記の最適温度（65°C）に達するとメチルアルコールが沸騰し、急激に上に向かって蒸発する。容器38aの上面はリフレクタ26に接しており、この面にメチルアルコール蒸気が接すると凝結する。その結果できるメチルアルコール液滴は重力で下面に戻る。このようにして、熱サイクルが形成され、放電管24からリフレクタ26へ熱伝導する。

## 【0039】

図13から図15に示される下方に位置する光源装置18の冷却装置38は、ステンレス板で作った容器38aと冷却作用を行う物質（メチルアルコール）38bとからなる。下方に位置する光源装置18の冷却装置38は、上方に位置する光源装置18の冷却装置38の構成及び作用とほぼ同様である。しかし、下方に位置する光源装置18の冷却装置38の場合には、リフレクタ26が冷却装置38の下方に位置するので、容器38aの上壁がリフレクタ26に接しない。そのため、容器38aの上壁38cをリフレクタ26の高さ（導光板の高さ方向）より大きめに作り、容器38aの上壁38cをリフレクタ26の側壁に接触させる。

## 【0040】

図16は図12及び図15の相転移により冷却作用を行う物質を挿入した容器を含む冷却装置の変形例を示す断面図である。光源装置18の冷却装置38は、ステンレス板で作った容器38aと、冷却作用を行う物質（メチルアルコール）38bと、ステンレスメッシュ38dとからなる。この例では、ステンレスメッ

シュ38bの働きにより、冷却作用を行う物質（メチルアルコール）38bが毛細管現象で蒸発する側に戻るため、図12及び図15の装置のように上下の光源を別構造にする必要はない。これは、図12及び図15の熱サイフォン素子の代わりに、ヒートパイプと同等の構造となっている。

## 【0041】

図17は本発明の変形例の光源装置を示す断面図である。この例の光源装置18は、前の例と同様に、放電管24とリフレクタ26とを含む。各放電管24は導熱性パッド（リング）32Aで覆われ、アクリル容器40が導熱性パッド32Aとリフレクタ26との間に配置される。容器40はリフレクタ26の内部形状及び導熱性パッド32Aの形状に合わせた形状になっている。グリセリン42が容器40に一杯に入れてある。この容器40の幅は10mmである。導熱性パッド32Aと容器40とグリセリン42とからなる導熱部材を設けることにより、熱伝導度は従来の2.5倍になり、結果として光源の最大輝度は従来の1.2倍になった。

## 【0042】

図18は本発明の変形例の光源装置を示す断面図である。図19は図18の光源装置の側面図、図20は図18及び図19のファンの制御を示すブロック図である。この例の光源装置18は、前の例と同様に、放電管24とリフレクタ26とを含む。導熱部材32Bは放電管24の半分が埋まるまでの高さにわたって放電管24とリフレクタ26との間に充填された放熱性のコンパウンド又は放熱性のシリコーンからなる。導熱部材32Bの幅は10mmである。導熱部材32Bを設けた位置に、リフレクタ26裏面から10mm離して40mmの直径のブレードをもつDCファン44を導熱製接着剤転写テープ36により取り付けた。

## 【0043】

図20において、ファン44は直流電源46に接続される。ファン44は熱電対48の出力を受ける電位差検出回路及びファン制御回路50により制御される。ファン44の回転制御は熱電対48の出力に応じて下表のように温度により制御される。この熱電対48の先端は、放電管24が導熱性コンパウンドに接している位置で、放電管24の回転方向については重力の作用で下方向にあたる点で

放電管24の表面に接して設置してある。

## 【0044】

熱電対の温度 (°C)	ファン回転数 (r.p.m)
~45	0
45~65	3000
65~	4000

図21は本発明の変形例の光源装置を示す断面図、図22は図21の光源装置の断面図、図23は図21及び図22の導熱部材を示す斜視図である。この例の光源装置18は、前の例と同様に、放電管24と、リフレクタ26と、導熱部材32とを含む。リフレクタ26の背後の一端にヒートシンクを取り付けている。導熱部材32は熱膨張率の大きい導熱ゴムからなる。導熱ゴムにはφ2.4mmの貫通穴が設けてあり、その穴に放電管24を通し、この導熱ゴムが放電管24の中央にくるように配置する。導熱部材32の幅Dは1.5mmである。導熱部材32のリフレクタ26に接しない面には、0.5mmのスモークアクリル板(白色)52が接着してある。このスモークアクリル板52が拘束板として働き、リフレクタ表面に面する方向のみに、導熱ゴムからなる導熱部材32が膨張可能になっている(室温下)。放電管24が点灯し、導熱部材32が60°Cまで加熱されると、導熱部材32がリフレクタ26に接触するようになる。この結果、60°C以上で熱伝導率が空気の場合の2.0倍以上になり、光源の最大輝度は従来の1.1倍になる。

## 【0045】

図24は本発明の変形例の光源装置を示す断面図、図25は図24の光源装置の部分拡大図、図26は動作時の図25の光源装置を示す図である。この例の光源装置18は、前の例と同様に、放電管24と、リフレクタ26と、導熱部材32とを含む。リフレクタ26の背後の一端にヒートシンクを取り付けている。導熱部材32は、導熱性パッド(住友3M製4470CV、熱伝導度2.0W/m/K)を用いた。この導熱部材32の厚さを1.5mmにして、放電管24とリフレクタ26との両者に接する高さに整形してある。バイメタル54が導熱部材32の両側でリフレクタ26に取付けられている。放電管24の温度が所定値

よりも低いときにはバイメタル54の変形は小さく、導熱部材32は実質的に放電管24に接触しない。放電管24の温度が所定値よりも高くなると、バイメタル54の変形は大きくなり、導熱部材32は実質的に放電管24に接触し、放電管24の一部分を冷却する。

## 【0046】

図27は本発明の変形例の光源装置を示す断面図、図28は図27の光源装置の断面図、図29は接着剤を垂らした状態のリフレクタを示す図である。この例の光源装置18は、前の例と同様に、放電管24と、リフレクタ26と、導熱部材32とを含む。導熱部材32は導熱性の接着剤（東レダウコーニングシリコン（株）製SE4486）からなる。図29に示されるように0.03m<sup>1</sup>の接着剤をリフレクタ26の内面に垂らし、幅5.8mm、高さ0.9mmの接着剤の玉を作る。放電管24をリフレクタ26の内面から0.8mmの距離で接着剤の玉に押しつけた。

## 【0047】

図30は本発明の変形例の光源装置を示す断面図である。図31は図30の光源装置の断面図である。この例の光源装置18は、前の例と同様に、放電管24と、リフレクタ26と、導熱性の接着剤からなる導熱部材32とを含む。導熱部材32の両側部は半透明のシリコーンゴム（GE東芝シリコーン製TSE221-5U）52aでサンドイッチされる。シリコーンゴム52aは放電管24を通す穴を有する。一対のシリコーンゴム52aの穴に放電管24を通し、一対のシリコーンゴム52aをある間隔に維持しつつその間に接着剤を0.02m<sup>1</sup>の接着剤を注入する。その結果、導熱部材32は放電管24の表面（円周）のうち1/3を覆い、且つリフレクタ26に接合される。この例においては、従来に比べてリフレクタ26への放熱が1.8倍になった。放電管24への電流を10mAとしたとき、放電管24の温度は室温に対して20°C程度の上昇に抑えることができた。

## 【0048】

図32は本発明の変形例の光源装置を示す断面図である。この例の光源装置18は、前の例と同様に、放電管24と、リフレクタ26と、導熱性の接着剤から

なる導熱部材32とを含む。導熱部材32は導熱性ゴム32Cと導熱性接着剤32Dとからなる。導熱性ゴム32Cは厚さ0.5mmのシリコーン系の導熱性ゴム（（株）日東シンコー製、HT-50）を5.5mm×5.0mmに切断したものを導熱性接着剤32Dで放電管24とリフレクタ26に接着した。導熱性接着剤32Dはφ0.5mmの針金の先端に付けて導熱性ゴム32C上に滴下し、導熱性ゴム32Cの全面に延ばした後に放電管24とリフレクタ26に接着した。この結果、従来の構造に比べてリフレクタへの放熱の効率が1.9倍になる。放電管24への電流を10mAとしたとき、放電管24の温度は室温に対して18°C程度の上昇に抑えることができた。

#### 【0049】

図33は本発明の変形例の光源装置を示す断面図である。図34は図33の光源装置を含む液晶表示装置を示す略斜視図である。図35は図33の光源装置の外気温とペリチエ素子の電流との関係を示す図、図36はペリチエ素子の駆動回路の例を示す図である。この例の光源装置18は、前の例と同様に、放電管24と、リフレクタ26と、導熱性の接着剤からなる導熱部材32とを含む。導熱部材32は導熱性ゴム32Cと導熱性接着剤32Dとからなる。

#### 【0050】

リフレクタ26の底部には5.5mm×5.5mmの穴が開けてあり、導熱性ゴム（富士高分子製サーベンGR-D、1.0mm厚さ、熱伝導度1.5W/m/K）からなる導熱部材32が、一方において放電管24に接触され、一方においてリフレクタ26の穴に通されている。6.0mm×6.0mmのペリチエ素子56が導熱性ゴムの粘着力によって導熱部材32の外面に取付けられている。ペリチエ素子56及び導熱部材32を放電管24に対して100kPaの圧力で押しつけた状態で、ペリチエ素子56及び導熱部材32をリフレクタ26に固定した。さらに、ヒートシンク58がペリチエ素子56の外側に取付けられる。ペリチエ素子56はリフレクタ26が導熱部材32と接触または接着している点付近でリフレクタ26に接触または接着している。

#### 【0051】

ペリチエ素子56は制御装置57により制御され、リード線56aによりDC

電流が供給される。図36においては、制御装置57はDC電源57aと変換回路57bを含み、熱電対48の出力が変換回路57bに供給される。ペリチエ素子56に対しては、バックライトユニット外の気温に対して制御して直流電流を供給するようにしている。熱電対48の温度測定端子は液晶表示装置の筐体内でバックライトユニット裏面（光を出さない面）から10mm離れた位置に配置してある。外気温20°Cで極性を反転させるようにし、外気温35°C以上では1.2KWを供給するように設定してある。ペリチエ素子56を設けることにより、最大35°C放電管24の温度を下げることができる。なお、この例では、熱電対48の温度測定端子を液晶表示装置の筐体内に配置しているが、放電管24を取り囲む空気の温度と気温に相関があるならば、熱電対48の温度測定端子をどこに配置してもよい（例えば、液晶表示装置の筐体外に配置してもよい）。

#### 【0052】

図37は図36の制御装置の変形例を示す図である。図38は周囲温度と放電管電圧との関係を示す図である。図37において、光源装置18は、前の例と同様に、放電管24と、リフレクタ26と、導熱部材32とを含む。ペリチエ素子56が導熱部材32の外面に取付けられ、ヒートシンク58がペリチエ素子56の外側に取付けられる。ペリチエ素子56は制御装置60により制御される。

#### 【0053】

制御装置60は、放電管24に電流を供給する放電管点灯用インバータ60Aを含み、インバータ60AはDC電源回路60B及びスイッチ60Cに接続されている。タイマ60Dはスイッチ60Cに接続されている。ペリチエ素子56は定電圧電源60Eに接続され、放電管24の両端電圧（A-A'電圧）を検出する電圧計60Fが定電圧電源60Eに接続されている。スイッチ60Gが電圧計60Fの回路に配置されている。

#### 【0054】

インバータ60A及びDC電源回路60Bは、放電管24の光量を概ね一定にするために、放電管24へ一定の電流を供給するようにしている。放電管24の温度と放電管24の抵抗には負の相関があるため、放電管24の電流を一定にしたときには、放電管24の電圧は単調に減少していく。放電管24の電流を10

mAとしたときには、光量が最大となる温度条件下で放電管24の電圧は550Vになる（図38参照）。

## 【0055】

そこで、ペリチエ素子56の制御装置60は、放電管24の電圧を反映させる機構を備え、それによって、放電管24の温度を最適にするようにしている。放電管24の温度はペリチエ素子56で制御される。電圧計60Fは放電管24の降下電圧を測定し、タイマ60Dは電圧計60Fが電圧を測定するタイミングを制御する。電圧計60Fの出力は定電圧電源60Eに送られ、ペリチエ素子56への電圧に反映させる。タイマ60Dは放電管24を点灯させた後1分間放電管24のH1側電極（駆動側電極）と電圧計60Fの端子との間を切断状態にするようにしている。これにより、点灯時にかかる初期電圧(>1000V)が電圧計60Fにかかるのを防いでいる。

## 【0056】

図39は本発明の変形例の光源装置を示す断面図である。図40は図39の光源装置の断面図である。図41は図39及び図40の光源装置の作用を説明する図である。この例の光源装置18は、前の例と同様に、放電管24と、リフレクタ26と、導熱性ゴムからなる導熱部材32と、ペリチエ素子56とを含む。導熱部材32は導熱性ゴム32Cと導熱性接着剤32Dとからなる。さらに、厚さ0.5mmのベーク板62が導熱部材32の周囲に貼り合わせられている。

## 【0057】

図41においては、曲線T0は導熱部材32の温度を示し、曲線T1は周囲の空気温度を示す。T2は曲線T0と曲線T1との間の差である。また、位置P0は放電管24の表面、位置P1はペリチエ素子56の放電管24側の表面、位置P2はペリチエ素子56の排熱側の表面である。ペリチエ素子56を用いて導熱部材32から極端に吸熱した場合には、導熱部材32を通じて導熱部材32の周囲から熱を奪っていた。すなわち、温度T2の分だけ導熱部材32の冷却熱を口入していた。その内訳を調べたところ、ペリチエ素子56から排熱される熱量1W(0.36平方センチメートルあたり)のうち、0.7Wを空気から奪っていた。この例では、ベーク板62を設けることにより、放電管24以外の部分から熱

を奪いにくくしており、よって大幅に放電管24の所定の部分の冷却効率を高くできる。これによって、放電管24の管壁温度を30°C下げるために、必要な電力を1.2Wから0.7Wに下げる事ができた。

#### 【0058】

図42は本発明の変形例の光源装置を示す断面図である。図43は図42の光源装置の断面図である。図44は図42及び図43のファンの制御回路を示す図、図45は図42から図43の光源装置の作用を説明する図である。この例の光源装置18は、複数本の放電管24と、該複数本の放電管24の全てを覆うリフレクタ26とを含む。放電管24を冷却するために、ファン64とダクト66とが設けられる。リフレクタ26の底部の中央には直径0.5mmの穴26aが開けられている。

#### 【0059】

冷却風はリフレクタ26の下側に取り付けられている軸流ファン(Φ40mm)64からダクト66及びリフレクタ26の26aを通って2本の放電管24の互いに向かい合う部分に吹きつけられるようになっている。この結果、放電管24の円周方向については、2本の放電管24の互いに対向する側の一点が最冷点になり、未蒸発の水銀粒28が放電管24のこの部分に集中する。この水銀粒28は光を遮るため、放電管24の部分の輝度を下げるが、水銀粒28が付着している放電管24の部分から出射する光は向かい合う放電管24に入射するため、光量の損失とはならず、水銀粒を他の部分に付着させた場合と比べて光量の損を実質的に小さくできる。さらに、ファン64の回転数は放電管24の表面温度により制御される。

#### 【0060】

図43に示すように熱電対48を用い、これを放電管24の表面(リフレクタ26の底部に対向した付近で、長手方向には冷却風を吹きついている位置から50mm離れている)に取付けている。図44はファン64を制御するためのDC電源67と電圧変換回路68とを示す。図45に示されるように、熱電対48の検出する温度が65°C以下の場合には、ファン回転数を0にし、それ以上の温度では温度により回転数を制御する。

## 【0061】

図46は本発明の他の実施例の液晶表示装置のバックライトを示す図である。図46において、液晶表示装置のバックライト70は、導光板72と、導光板72の両側に配置された光源装置74と、導光板72の下側に配置された干渉型ミラー76と、導光板16の上側に配置された直線偏光分離素子78とを備える。光源装置74は上記したように放電管とリフレクタとからなる。アクリル導光板72には従来的な散乱層をスクリーン印刷により塗布してある。

## 【0062】

偏光分離素子78は、コレステリック液晶高分子フィルムと、このコレステリック液晶高分子フィルムの両面に広帯域四分の一波長板を貼り合わせた構造のものである。干渉型ミラー76は、光吸收のない透明な複屈折をもつ複数のフィルム層を積層してなる多層構造のものである。

偏光分離素子78は、導光板16から出射する光を受け、透過軸を含む偏波面（振動面）をもつ第1の直線偏光を透過し、反射軸を含む偏波面をもつ第2の直線偏光を反射する。干渉型ミラー76は、偏光分離素子78で反射された第2の直線偏光の偏波面を回転させて主として第1の直線偏光に変換し、変換された第1の直線偏光が導光板72を介して再び偏光分離素子78に入射し、偏光分離素子78を透過するようにしている。従って、このバックライト70によれば、光の利用効率を向上させることができる。

## 【0063】

図47は図46の偏光分離素子78と干渉型ミラー76の関係を示す図である。矢印Xは偏光分離素子78で反射された第2の直線偏光の振動方向を示す。実線の直線Yは干渉型ミラー76の進相軸又は遅相軸の方向を示す。破線の直線Zは偏光分離素子78の導光板72側の四分の一波長板の進相軸又は遅相軸の方向を示す。

## 【0064】

この例においては、直線Yで示される干渉型ミラー76の進相軸又は遅相軸の方向は、矢印Xで示される偏光分離素子78で反射された第2の直線偏光の振動方向に対して45度の角度で配置される。直線Zで示される偏光分離素子78の

導光板72側の四分の一波長板の進相軸又は遅相軸の方向も、第2の直線偏光の振動方向に対して45度の角度で配置される。つまり、干渉型ミラー76の進相軸又は遅相軸の方向は、偏光分離素子78の導光板72側の四分の一波長板の進相軸又は遅相軸の方向と同じである。

## 【0065】

図48は本発明の変形例のバックライトの偏光分離素子78と干渉型ミラー76の関係を示す図である。変形例のバックライトは図46に示されるものと同様の構成を有する。しかし、この例では、偏光分離素子78は、干渉型ミラー76と同様の干渉型のフィルムを用いた。干渉型ミラー76は、光吸収のない透明な材料で形成された多層構造ものである。

## 【0066】

図48においては、直線Yで示される干渉型ミラー76の進相軸又は遅相軸の方向は、矢印Xで示される偏光分離素子78で反射された第2の直線偏光の振動方向に対して45度の角度で配置される。直線Zで示される偏光分離素子78の進相軸又は遅相軸の方向は、第2の直線偏光の振動方向に対して90度の角度で配置される。つまり、干渉型ミラー76の進相軸又は遅相軸の方向は、偏光分離素子78の進相軸又は遅相軸の方向に対して45度の角度で配置される。

## 【0067】

図49は、干渉型ミラー76の構成を示す図である。干渉型ミラー76は、比較的に強い延伸により複屈折を発現させた極く薄いポリエスチルフィルムと、比較的に弱い延伸により複屈折を発現させた極く薄いポリエスチルフィルムとを交互に積層した多層構造フィルムである。Fi1～Fi4はフィルム層を示す。di1～di4はフィルム層Fi1～Fi4の厚さを示す。

## 【0068】

干渉型ミラー76の第i番目のフィルム層Fi1は、互いに直交する2つの直線偏光a、bに対して所定の波長 $\lambda_{ai}$ が、 $n_{ai} \times d_i = n_{ai} \times (N + 0.5)$ の関係を満たし、同じく所定の波長 $\lambda_{bi}$ が、 $n_{bi} \times d_i = n_{bi} \times (N + 0.5)$ の関係を満たしている。ここで、 $n_{ai}$ 、 $n_{bi}$ は互いに直交する2つの直線偏光に対する当該フィルム層の屈折率であり、 $\lambda_{ai} \neq \lambda_{bi}$ となって

いる。

## 【0069】

さらに、2つの直線偏光a、bの各々に対する $\lambda_{ai}$ 、 $\lambda_{bi}$ は、近似的に、番号iが増加すると大きくなり、可視光域（波長帯域400～700nmの光）をカバーするように構成されている（図50参照）。例えば、図50においては、B色帯域の波長の直線偏光aが反射する位置（すなわち、フィルム層）は、B色帯域の波長の直線偏光bが反射する位置（すなわち、フィルム層）とは異なっている。他の色の帯域の波長の直線偏光についても同様である。

## 【0070】

同じ波長 $\lambda$ に対する実効的反射フィルム層が異なることで、同じ波長 $\lambda$ の2つの直線偏光a、b間に位相差 $\Delta\lambda \approx 0.5\lambda$ が生じる。位相差 $\Delta\lambda$ は、全ての波長で $\Delta\lambda = 0.5\lambda$ であることが好ましいが、所定の帯域の波長（B色光帯域の420～500nm、G色光帯域の415～590nm、R色光帯域の600～670nm）で $\Delta\lambda \approx 0.5\lambda$ であればよく、所定の帯域の波長（B色光帯域の420～500nm、G色光帯域の410～590nm、R色光帯域の600～670nm）で $\Delta\lambda$ 又は $\Delta\lambda$ の平均値が概ね0.25 $\lambda$ から0.75 $\lambda$ の範囲にあれば、干渉型ミラーフィルム76で反射されて偏光分離素子78に入射する光の大半が偏光分離素子78を透過して有効利用される。

## 【0071】

図5.1及び図5.2は干渉型ミラー76の特性例（1）を示し、できるだけ多くのB色反射光とR色反射光が偏光分離素子78を透過するようにしたもので、高輝度を目的とする例である。

図5.3及び図5.4は干渉型ミラー76の特性例（2）を示し、三原色光の間のスペクトルが偏光分離素子78を透過しにくくしたもので、高純度三原色色度（広色再現範囲）を目的とする例である。

## 【0072】

図5.5及び図5.6は干渉型ミラーフィルムの特性例（3）を示し、干渉型ミラー76の進相軸（遅相軸）と、偏光分離素子78を構成する導光板側の四分の一波長板の進相軸（遅相軸）との関係において、両者が同じ向きの場合には、偏光

分離素子78を透過する方向の偏波面をもつ有効な反射光が多いが、両者が角度45度をなすときには有効な反射光は非常に少なくなることを示すものである。

## 【0073】

本実施例によれば、偏光分離素子78を備えるバックライト70に対して、従来の散乱反射板を干渉型ミラー76に代えることにより、散乱反射板による散乱性の消滅により、光利用効率を0~10パーセント向上させることができる。あるいは、従来の金属ミラーを干渉型ミラー76に代えることにより、金属ミラーによる吸収がなくなったことにより、光利用効率を0~20パーセント向上させることができる。さらに、干渉型ミラー76を構成する複屈折フィルム層の進相軸（遅相軸）の方向を制御することにより、光利用効率を10~20パーセント向上させることができる。

## 【0074】

このように、干渉型ミラー76は複屈折フィルム材料で形成されており、同一波長の異なる2つの直線偏光が互いに干渉し又は異なる層で反射されるようにして反射型ミラー76に所定の位相差をつけるとともに、2つの直線偏光が均等光量となるように干渉型ミラー76の複屈折層の進相軸又は遅相軸の方向と偏光分離素子78で反射される偏光の方向を概ね45度とした。この場合、干渉型ミラー76の複屈折をもつ層の進相軸又は遅相軸の方向と偏光分離素子78で反射される偏光の方向とは、45度±22.5度以内（23~67度）にすれば、当初の目的を達成できる。

## 【0075】

なお、干渉型ミラー76は多層構造のフィルム層からなるものであり、干渉型ミラー76の複屈折をもつ層の進相軸又は遅相軸の方向が全てのフィルム層において完全に一定の方向に揃っているとは言えないこともある。しかし、干渉型ミラー76の複屈折をもつ層の進相軸又は遅相軸の方向が全てのフィルム層において（あるいは、ほとんどのフィルム層又は少なくとも2つのフィルム層において）概ね揃っている、ということはできる。従って、干渉型ミラー76全体としての進相軸又は遅相軸の方向は、全てのフィルム層の進相軸又は遅相軸の方向の平均値として定めることができる。

## 【0076】

詳細に言えば、干渉型ミラー76の複屈折をもつ層の進相軸又は遅相軸の方向は、隣接するフィルム層間の層面内かつ同方向にある屈折率の差が最大となる方向の群、または、複屈折をもつフィルム層の進相軸又は遅相軸の方向の群の統計的な方向（相関性の強い方向）ということができる。偏光分離素子78で反射される偏光の方向とは、偏光分離素子78の反射軸の方向と言うことができる。

## 【0077】

干渉型ミラー76を採用した結果、干渉型ミラー76での吸収損失と散乱損失とがないので、所定の直線偏光の反射率を100パーセントにでき（透過損失がなく）、かつ、反射光が偏光分離素子78を透過しやすい。

図48に示す構成でも、上記したのと同様な作用が得られる。

上記角度を45度±22.5度以内（23～67度）にすればよいので、実際の延伸フィルムでも処理が容易である。実際の延伸フィルム（特に二軸延伸フィルム）では、フィルムロールの幅方向で進相軸（遅相軸）が湾曲するが、大きくても±20度の範囲に納まっているので、多層フィルムを作る場合に大判のままフィルム層を重ね、後で裁断しても問題はないと思われる。

## 【0078】

干渉型ミラー76のフィルム材料として、実施例はポリエステルを用いたが、その他の複屈折性をもつ透明なプラスチックフィルム（例えばポリエチレンテレフタレートなど）であれば全て使用可能である。これは干渉型偏光分離素子78についてもそうである。

さらに、干渉型ミラー76の変形例において、干渉型ミラー76は複屈折を有するフィルムの多層構造からなるときに、あるいは、干渉型ミラー76は複屈折を有するフィルムと複屈折を有しないフィルムとの多層構造からなるときに、隣接層間の層面内かつ同方向にある屈折率の差が最大となる方向の群、または、複屈折層の進相軸又は遅相軸の方向の群が、統計的に方向性がない（全方位に概ね均等に分布している、あるいは方向性に相関性が小さいか無い）構成のものとすることもできる。

## 【0079】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、高輝度の光源装置を得ることができる。さらに、本発明によれば、光利用効率の高い、高輝度のバックライトを実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の光源装置を含む液晶表示装置を示す略図である。

【図2】

図1の光源装置の断面図である。

【図3】

本発明の原理を説明するための光源装置を示す略断面図である。

【図4】

本発明の変形例の光源装置を示す断面図である。

【図5】

導熱部材を通る図4の光源装置の断面図である。

【図6】

図4及び図5のリフレクタを示す背面図である。

【図7】

本発明の変形例の光源装置を示す断面図である。

【図8】

導熱部材を通る図7の光源装置の断面図である。

【図9】

図7及び図8のリフレクタを示す斜視図である。

【図10】

本発明の変形例の光源装置を含むバックライトを示す平面図である。

【図11】

図10の上方の放電管を通る光源装置の断面図である。

【図12】

図11の相転移により冷却作用を行う物質を挿入した容器を含む冷却装置を示

す図である。

【図13】

図10の下方の放電管を通る光源装置の平面図である。

【図14】

図13の上方の放電管を通る光源装置の断面図である。

【図15】

図14の相転移により冷却作用を行う物質を挿入した容器を含む冷却装置を示す断面図である。

【図16】

図12及び図15の相転移により冷却作用を行う物質を挿入した容器を含む冷却装置の変形例を示す図である。

【図17】

本発明の変形例の光源装置を示す断面図である。

【図18】

本発明の変形例の光源装置を示す断面図である。

【図19】

図18の光源装置の侧面図である。

【図20】

図18及び図19のファンの制御を示すブロック図である。

【図21】

本発明の変形例の光源装置を示す断面図である。

【図22】

図21の光源装置の断面図である。

【図23】

図21及び図22の導熱部材を示す斜視図図である。

【図24】

本発明の変形例の光源装置を示す断面図である。

【図25】

図24の光源装置の部分拡大図である。

【図26】

動作時の図25の光源装置を示す図である。

【図27】

本発明の変形例の光源装置を示す断面図である。

【図28】

図27の光源装置の断面図である。

【図29】

接着剤を垂らした状態の図27及び図28のリフレクタを示す図である。

【図30】

本発明の変形例の光源装置を示す断面図である。

【図31】

図30の光源装置の断面図である。

【図32】

本発明の変形例の光源装置を示す断面図である。

【図33】

本発明の変形例の光源装置を示す断面図である。

【図34】

図33の光源装置を含む液晶表示装置を示す略斜視図である。

【図35】

図33の光源装置の外気温とペリチエ素子の電流との関係を示す図である。

【図36】

ペリチエ素子の駆動回路の例を示す図である。

【図37】

図36の制御装置の変形例を示す図である。

【図38】

周囲温度と放電管電圧との関係を示す図である。

【図39】

本発明の変形例の光源装置を示す断面図である。

【図40】

図39の光源装置の断面図である。

【図41】

図39及び図40の光源装置の作用を説明する図である。

【図42】

本発明の変形例の光源装置を示す断面図である。

【図43】

図42の光源装置の断面図である。

【図44】

図42及び図43のファンの制御回路を示す図である。

【図45】

図42から図43の光源装置の作用を説明する図である。

【図46】

本発明の他の実施例の液晶表示装置のバックライトを示す図である。

【図47】

図46の直線偏光分離素子と干渉型ミラーの関係を示す図である。

【図48】

本発明の変形例のバックライトの直線偏光分離素子と干渉型ミラーの関係を示す図である。

【図49】

干渉型ミラーの構成を示す図である。

【図50】

干渉型ミラーの作用を説明する図である。

【図51】

干渉型ミラーの特性例1を説明するための波長と位相差との関係を示す図である。

【図52】

干渉型ミラーの特性例1を説明するための波長と光量比率の関係を示す図である。

【図53】

干渉型ミラーの特性例2を説明するための波長と位相差との関係を示す図である。

【図54】

干渉型ミラーの特性例2を説明するための波長と光量比率の関係を示す図である。

【図55】

干渉型ミラーの特性例3を説明するための波長と位相差との関係を示す図である。

【図56】

干渉型ミラーの特性例3を説明するための波長と光量比率の関係を示す図である。

【符号の説明】

1 6 …導光板

2 4 …放電管

2 6 …リフレクタ

3 2 …導熱部材

7 2 …導光板

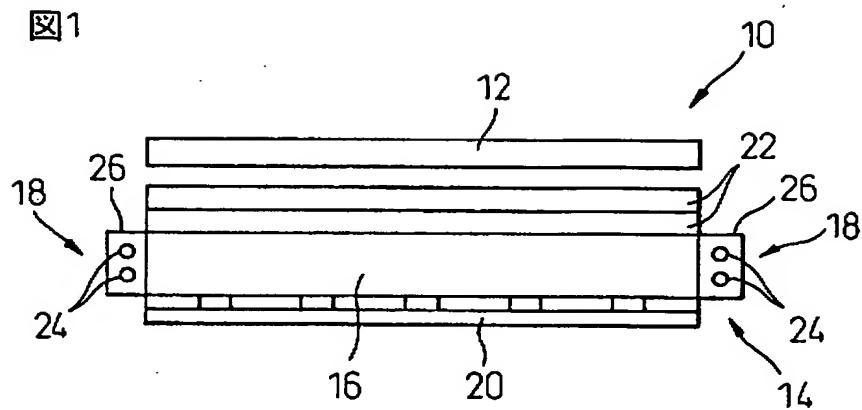
7 6 …干渉型ミラー

7 8 …直線偏光分離素子

【書類名】 図面

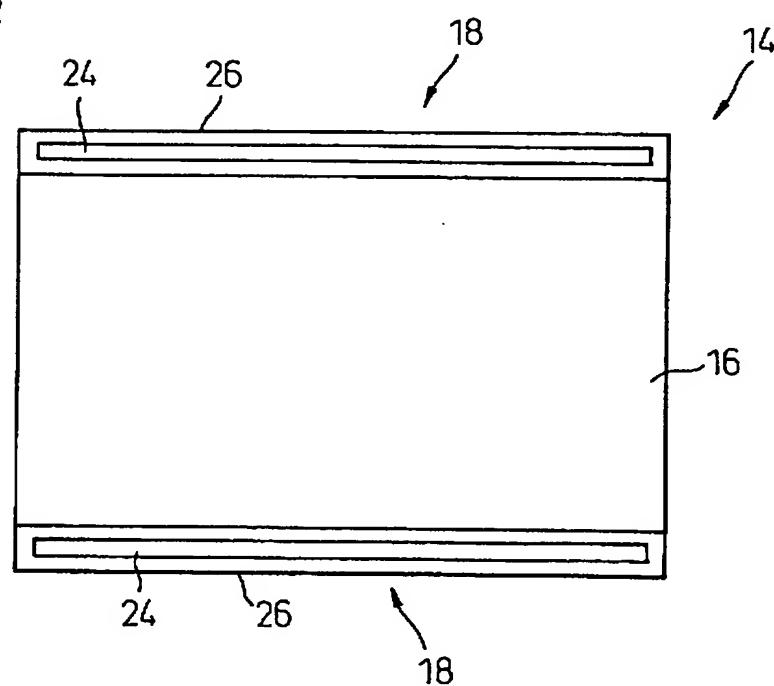
【図1】

図1



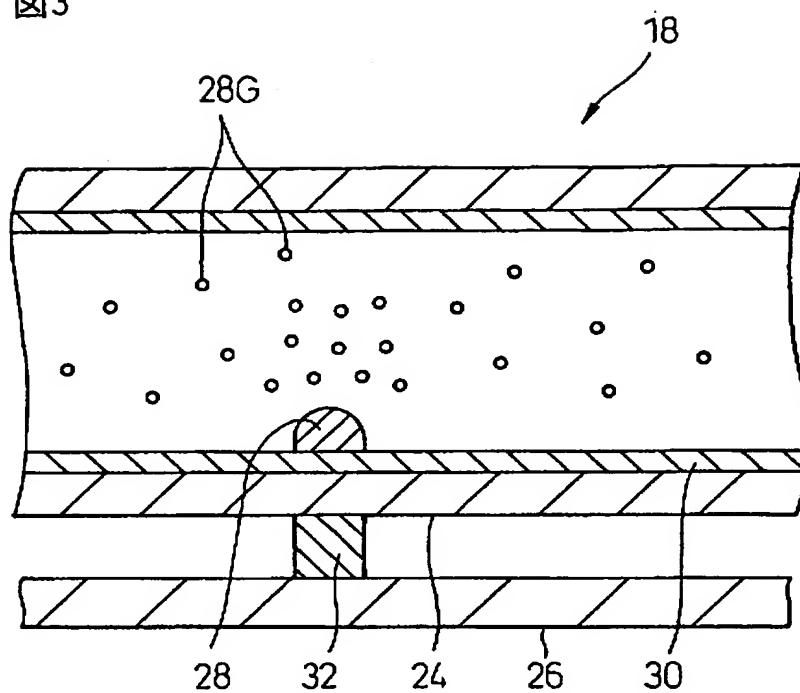
【図2】

図2



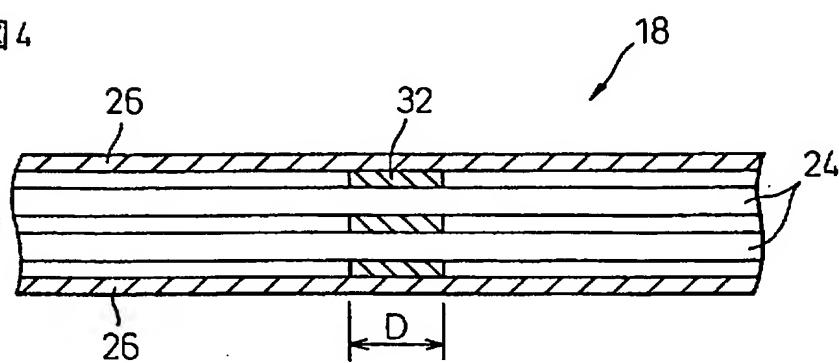
【図3】

図3



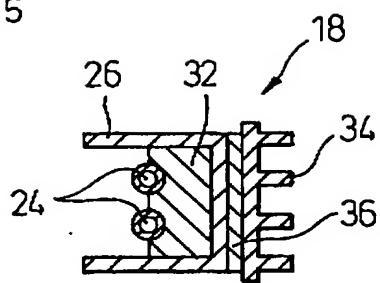
【図4】

図4



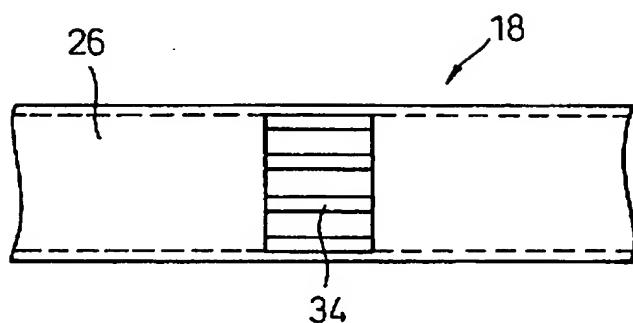
【図5】

図5



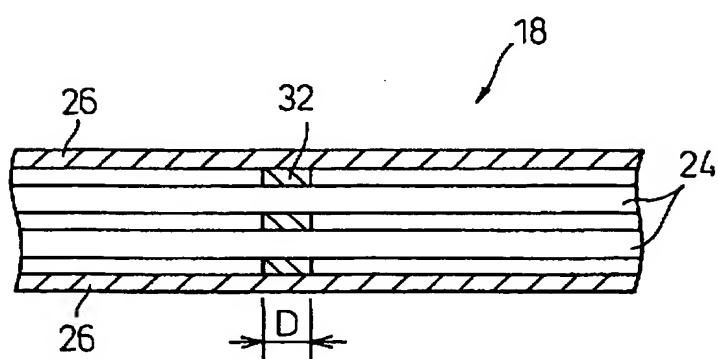
【図6】

図6



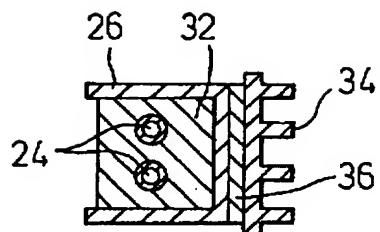
【図7】

図7



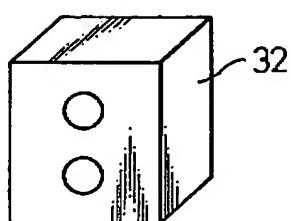
【図8】

図8



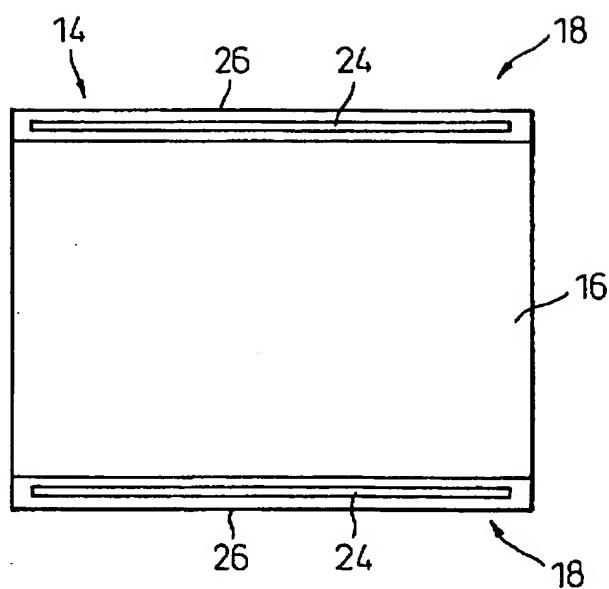
【図9】

図9



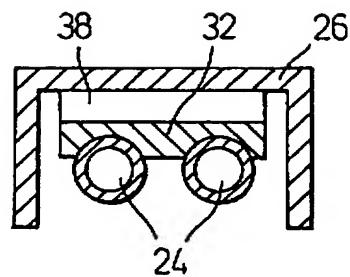
【図10】

図10



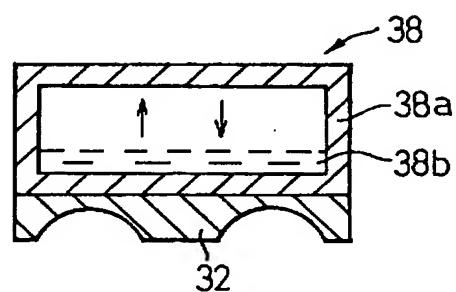
【図11】

図11



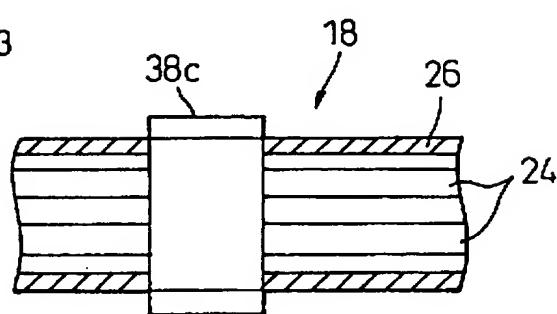
【図12】

図12



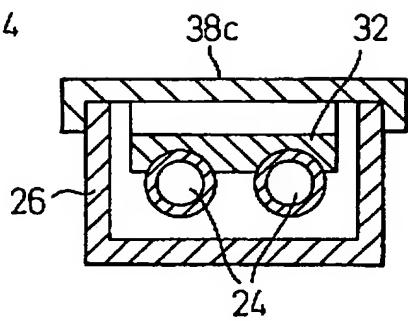
【図13】

図13



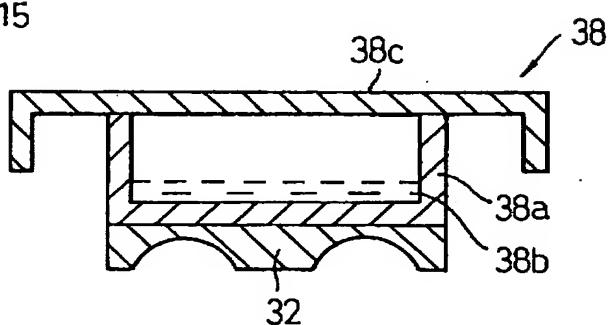
【図14】

図14



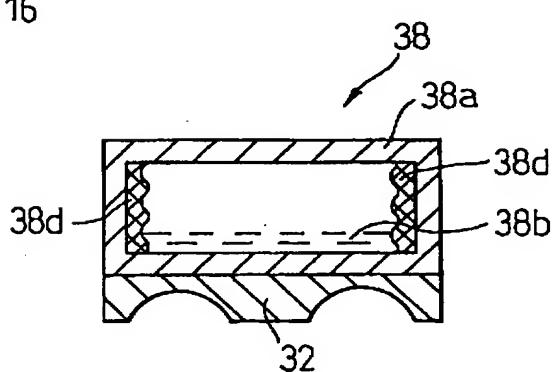
【図15】

図15



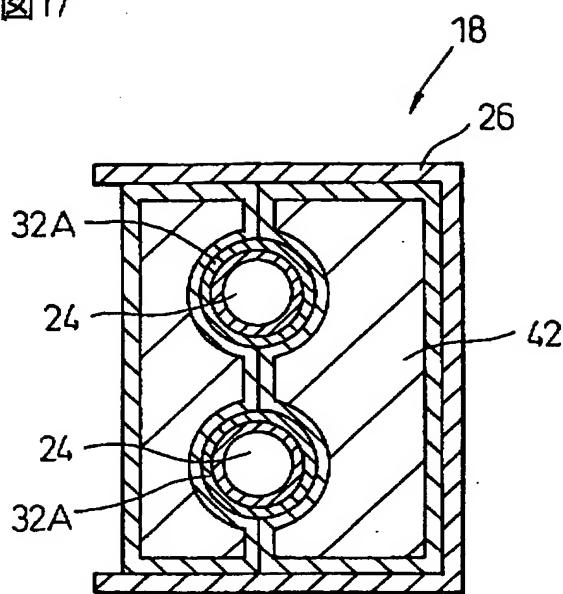
【図16】

図16



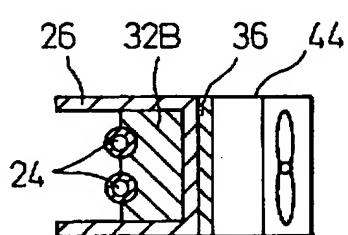
【図17】

図17



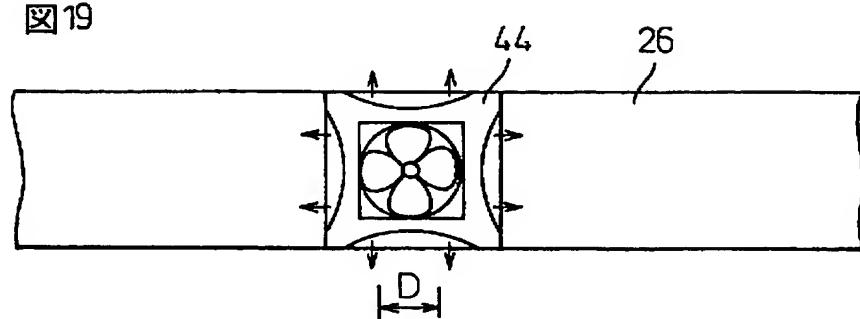
【図18】

図18



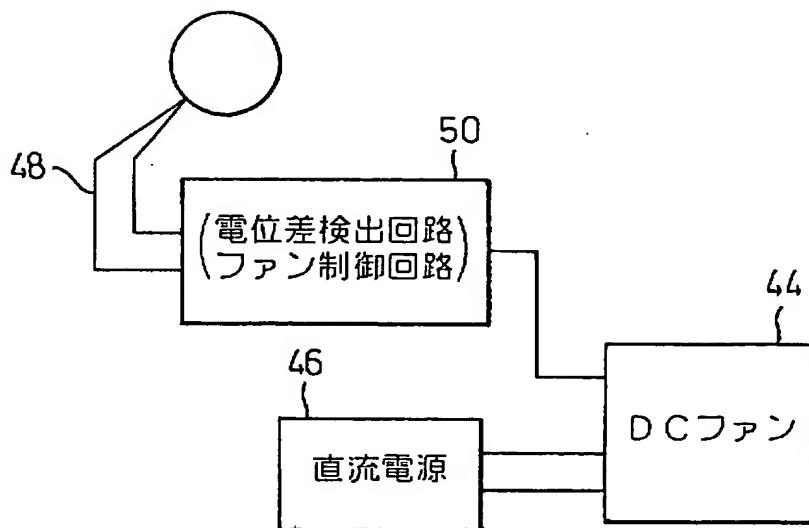
【図19】

図19

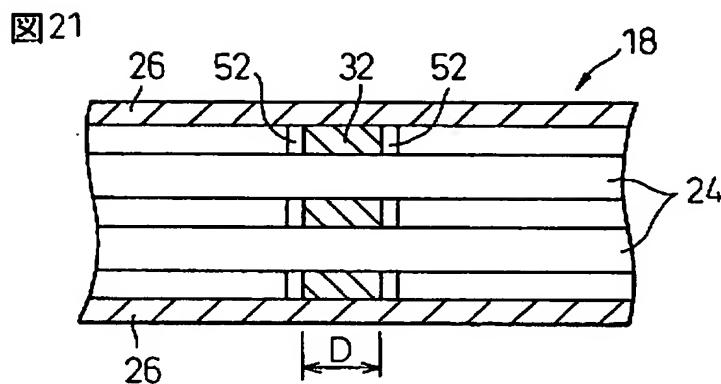


【図20】

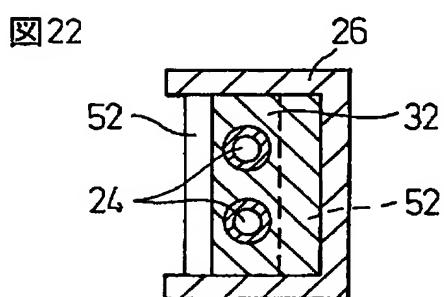
図20 ファン制御系ブロック図



【図21】

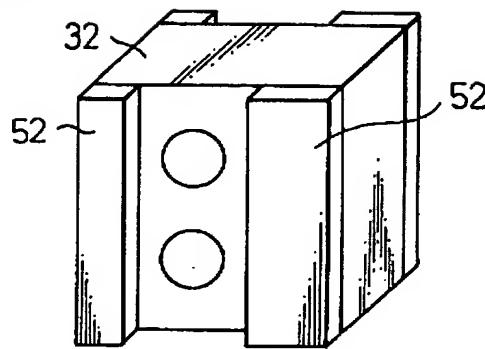


【図22】



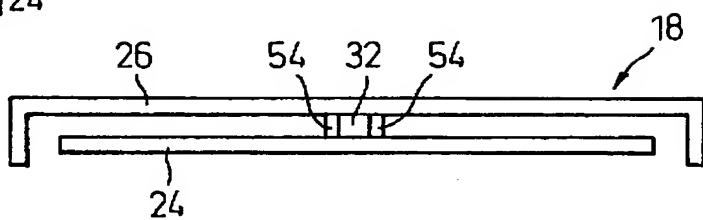
【図23】

図23



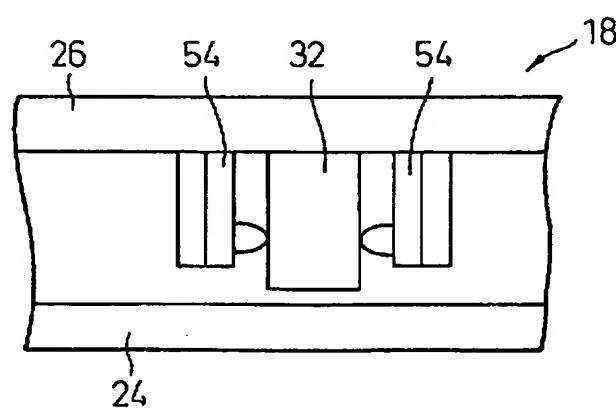
【図24】

図24



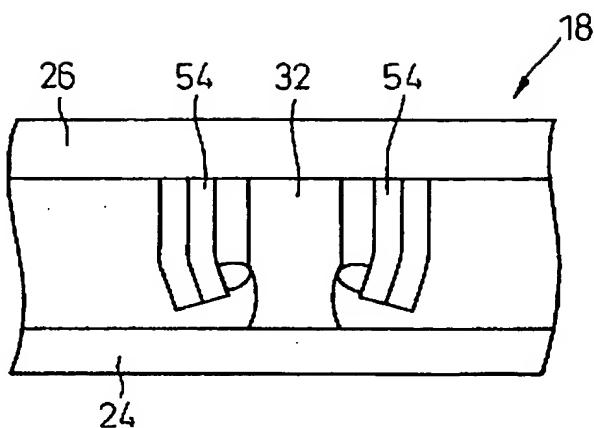
【図25】

図25



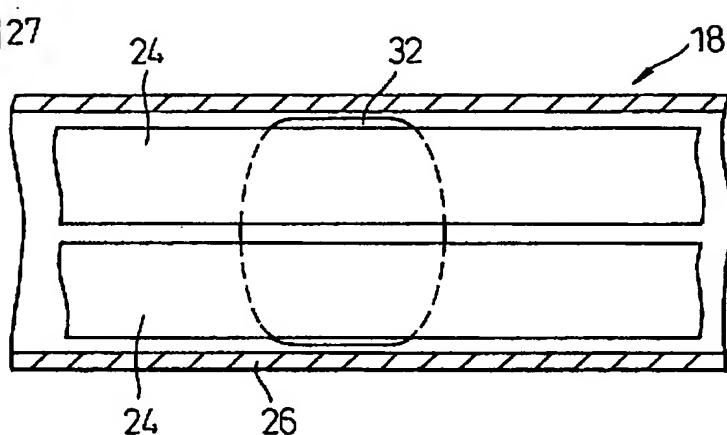
【図26】

図26



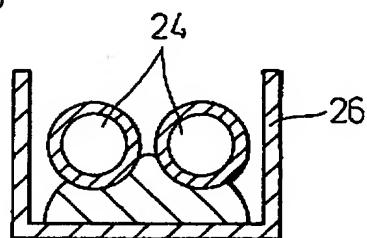
【図27】

図27



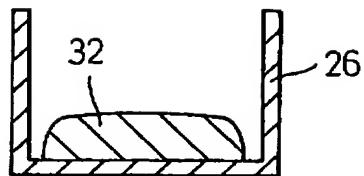
【図28】

図28



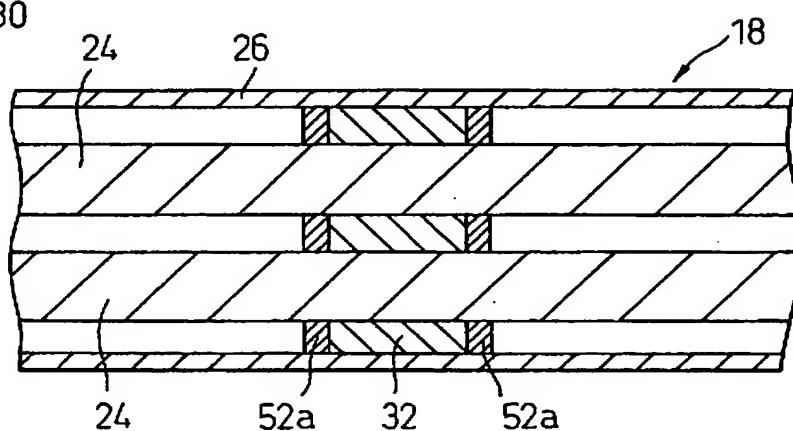
【図29】

図29



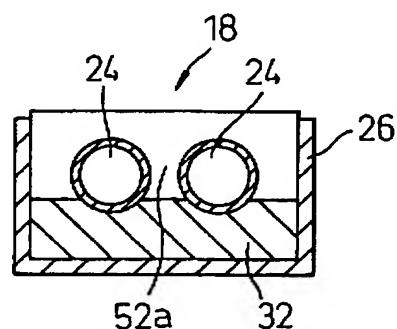
【図30】

図30



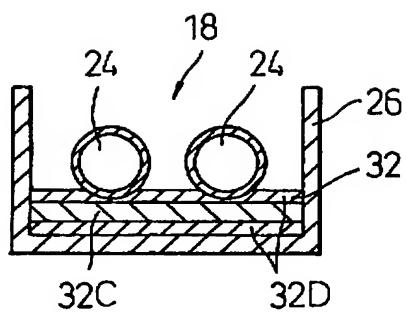
【図31】

図31



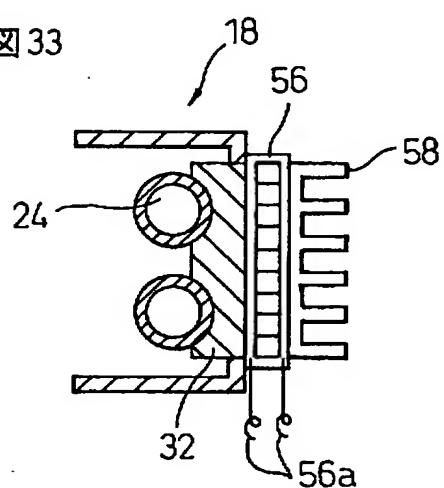
【図32】

図32



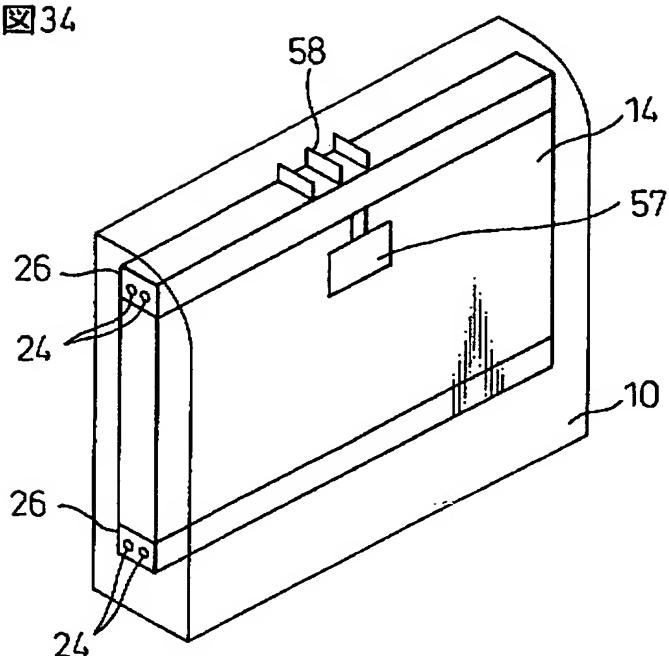
【図33】

図33



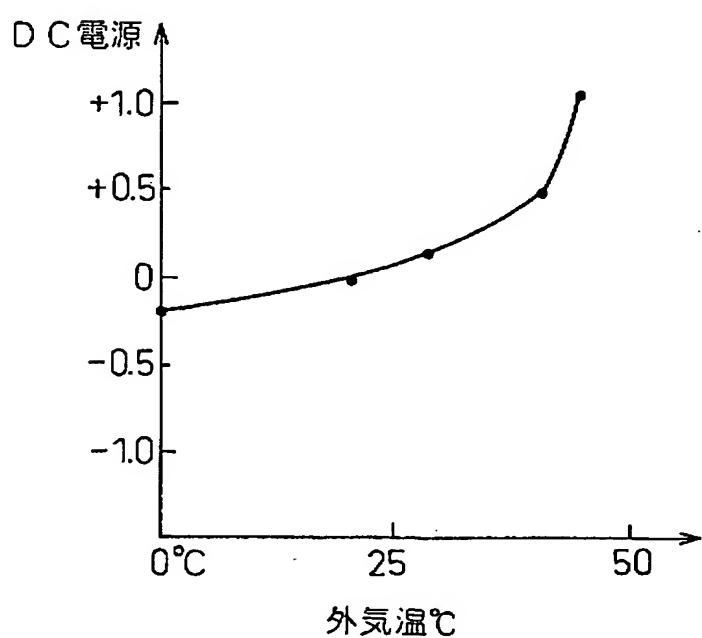
【図34】

図34



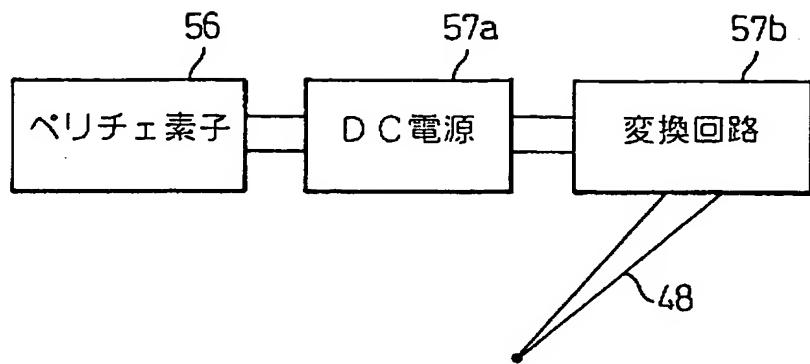
【図35】

図35



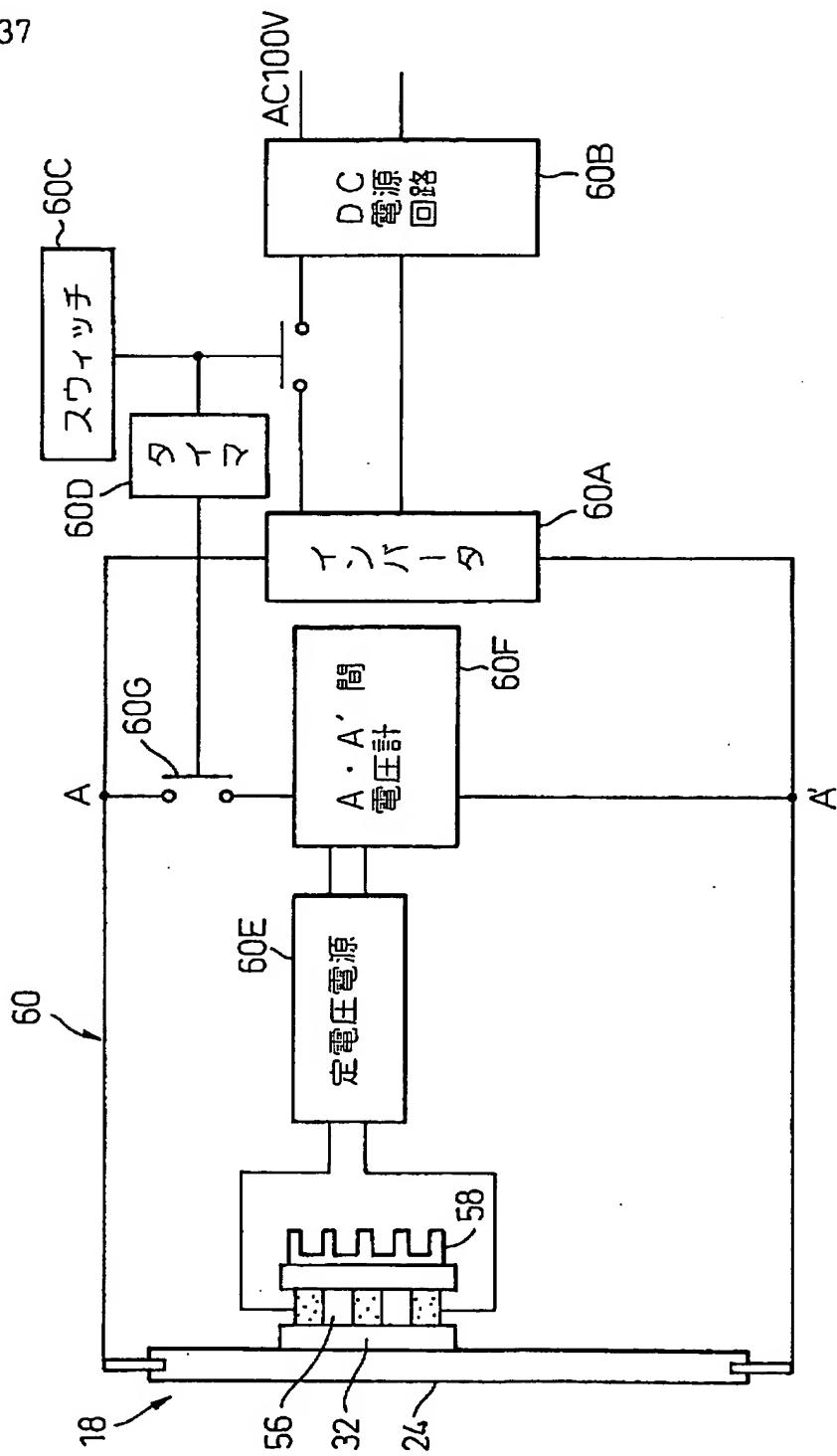
【図36】

図36



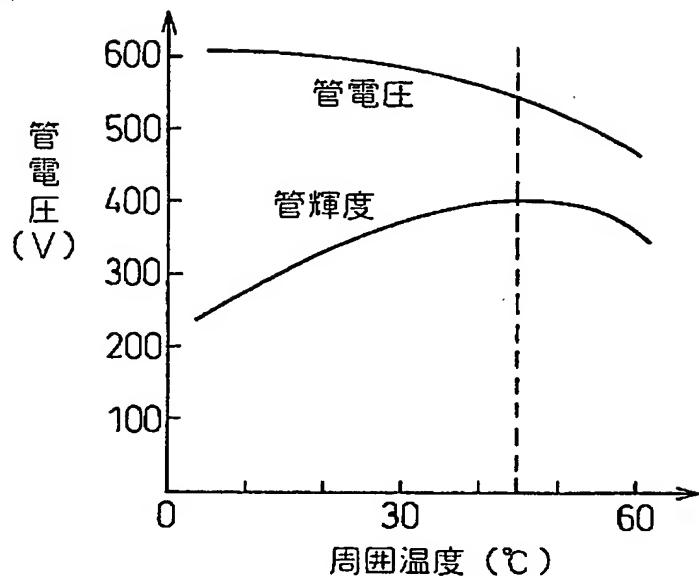
【図37】

図37



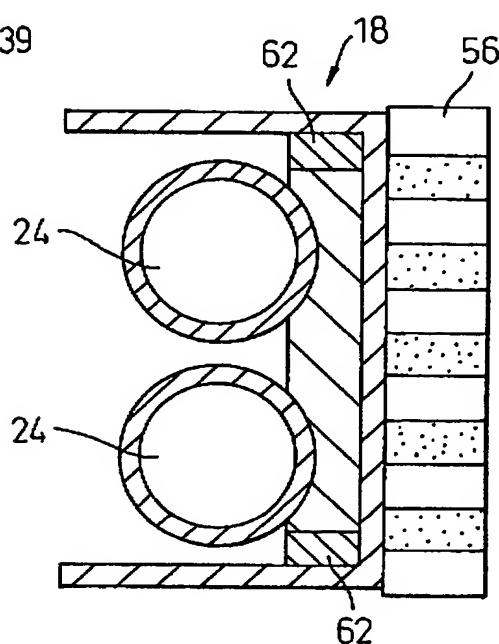
【図38】

図38



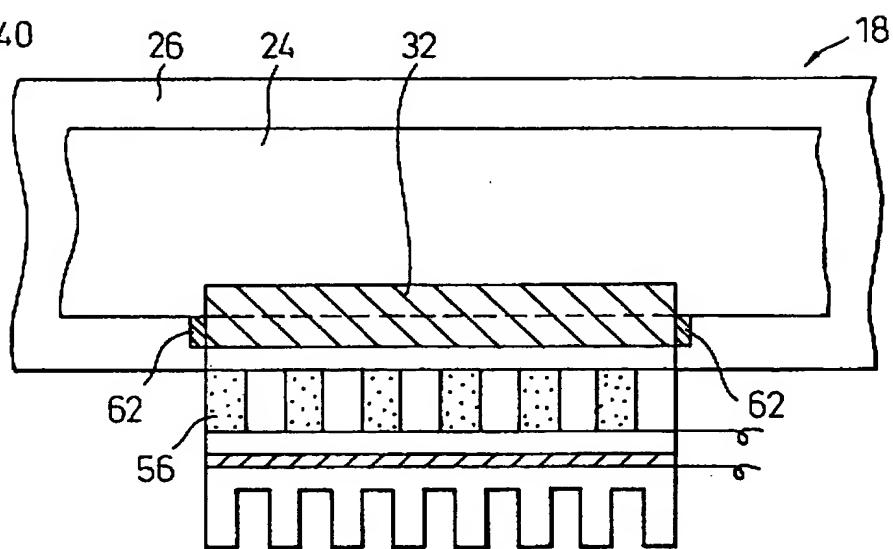
【図39】

図39



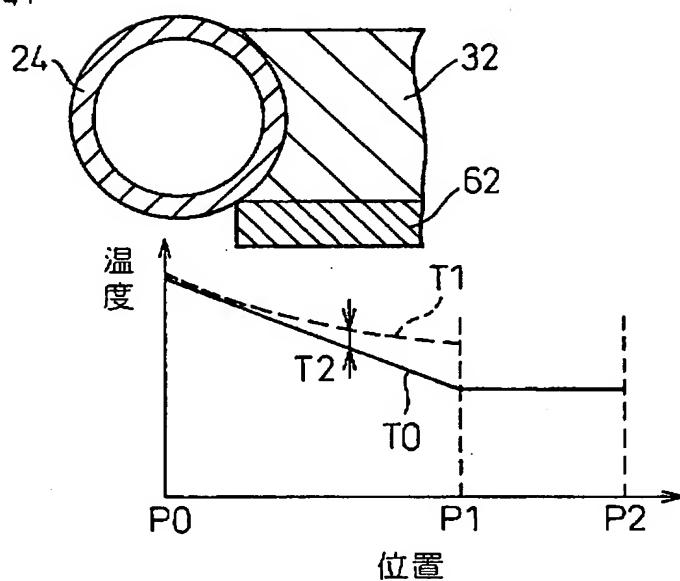
【図40】

図40



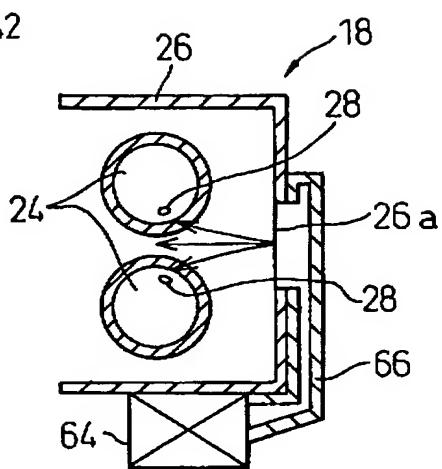
【図41】

図41



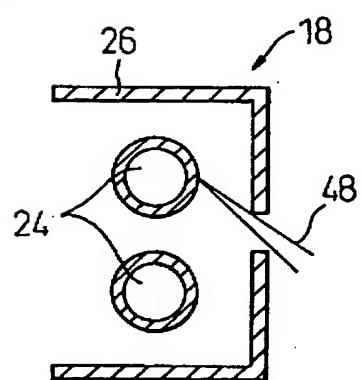
【図42】

図42



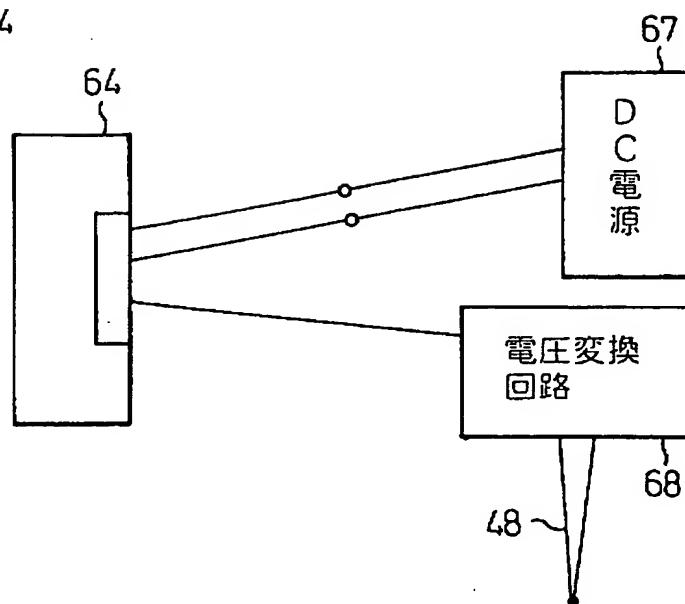
【図43】

図43



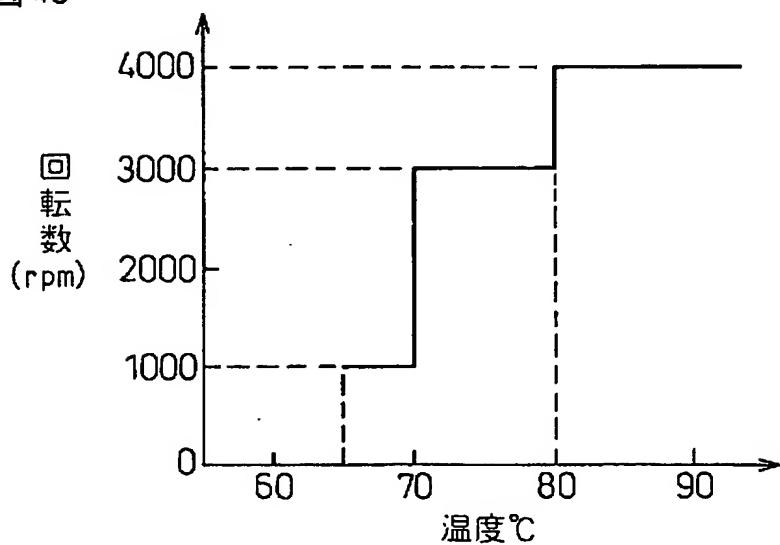
【図44】

図44



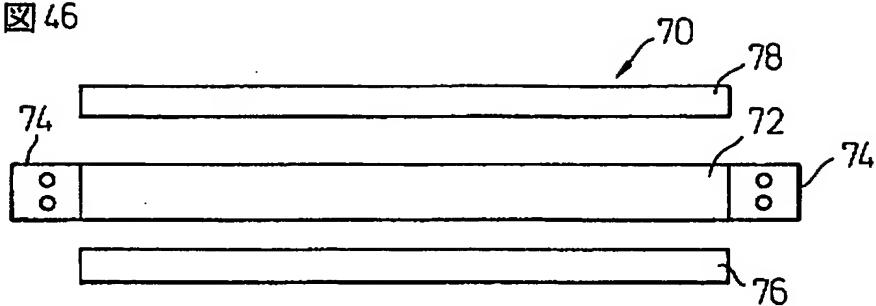
【図45】

図45



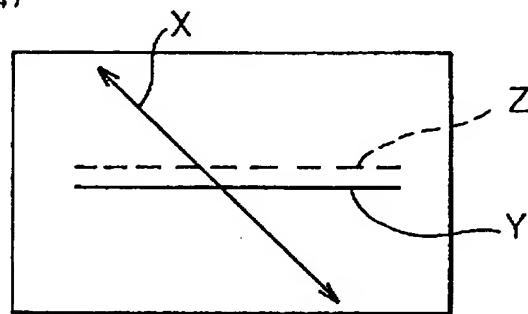
【図46】

図46



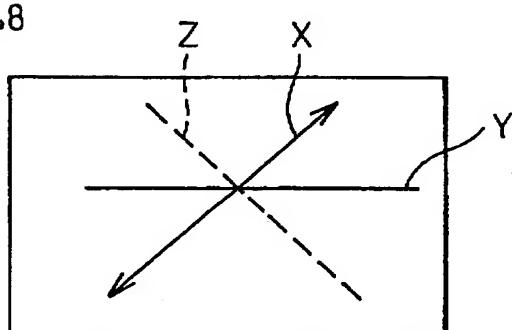
【図47】

図47



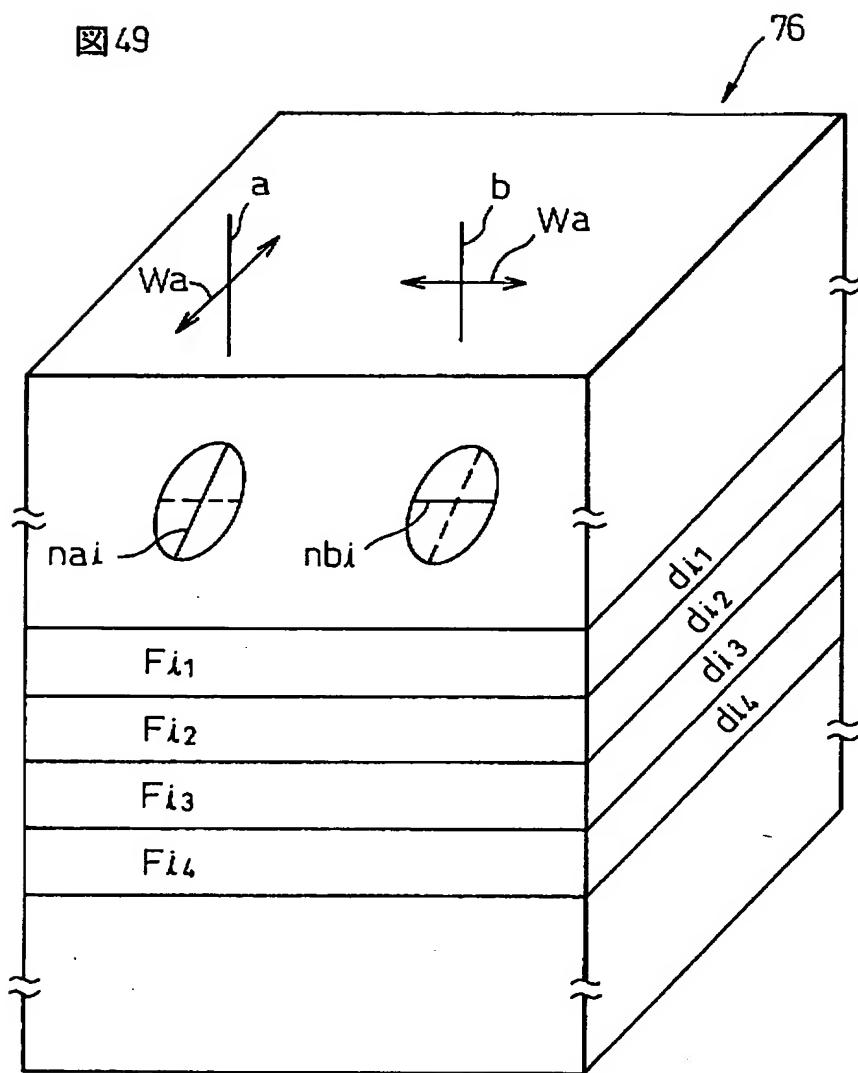
【図48】

図48



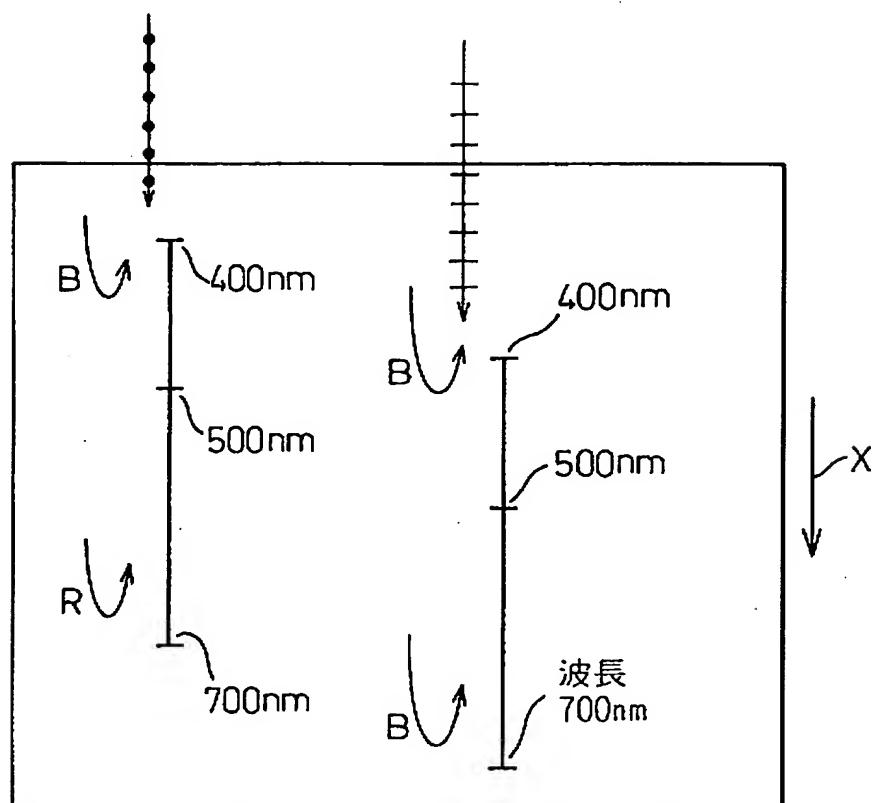
【図49】

図49



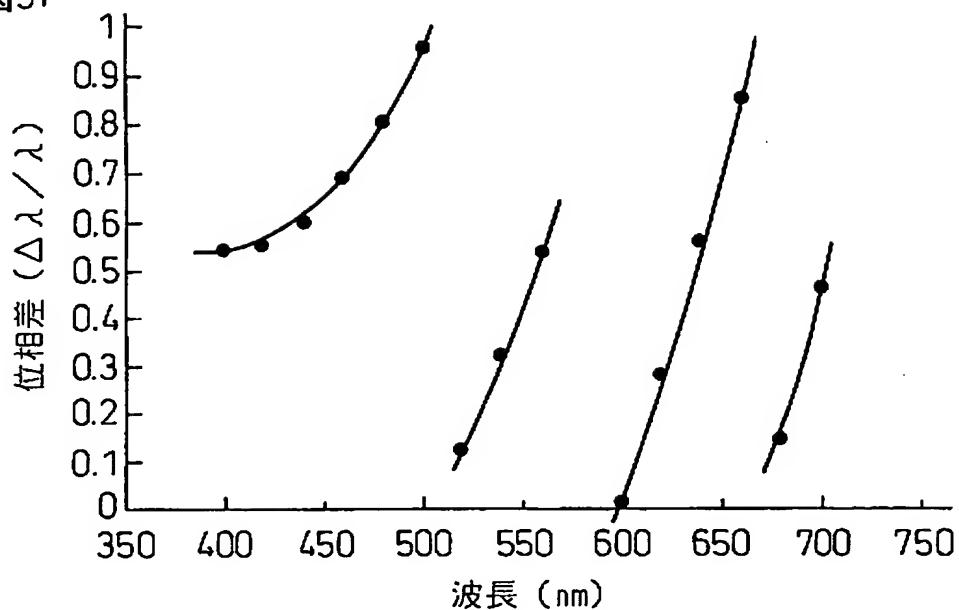
【図50】

図50



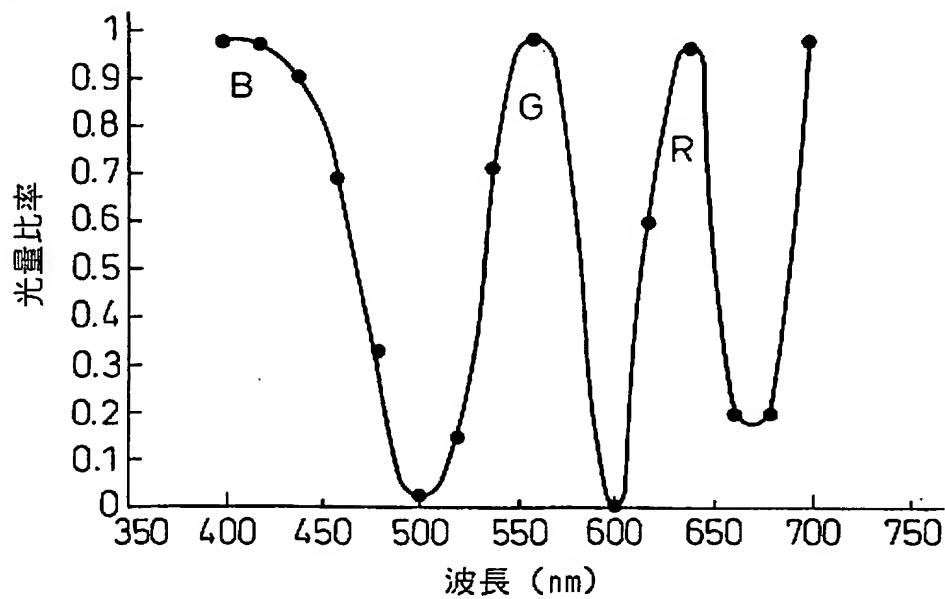
【図51】

図51



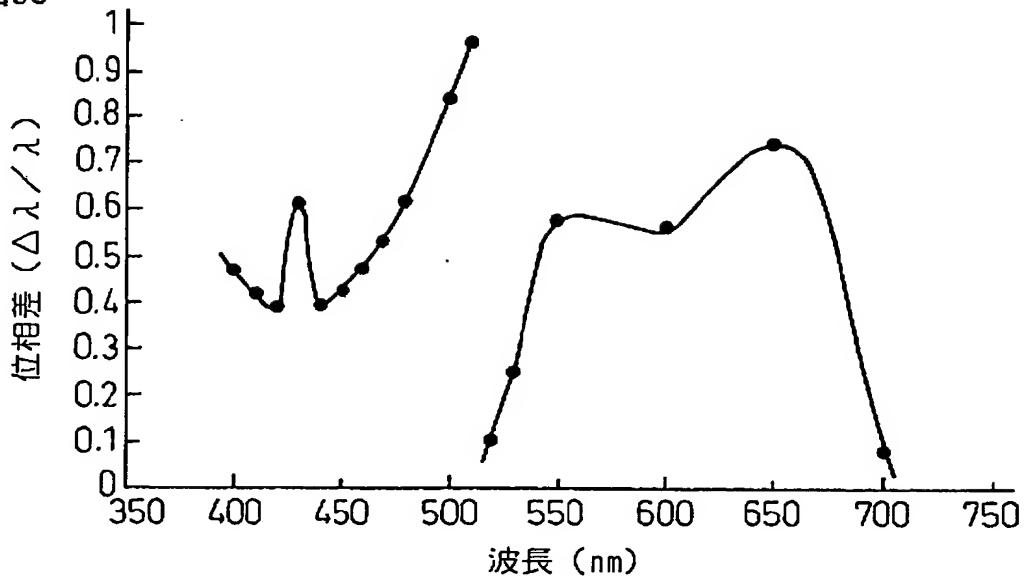
【図52】

図52



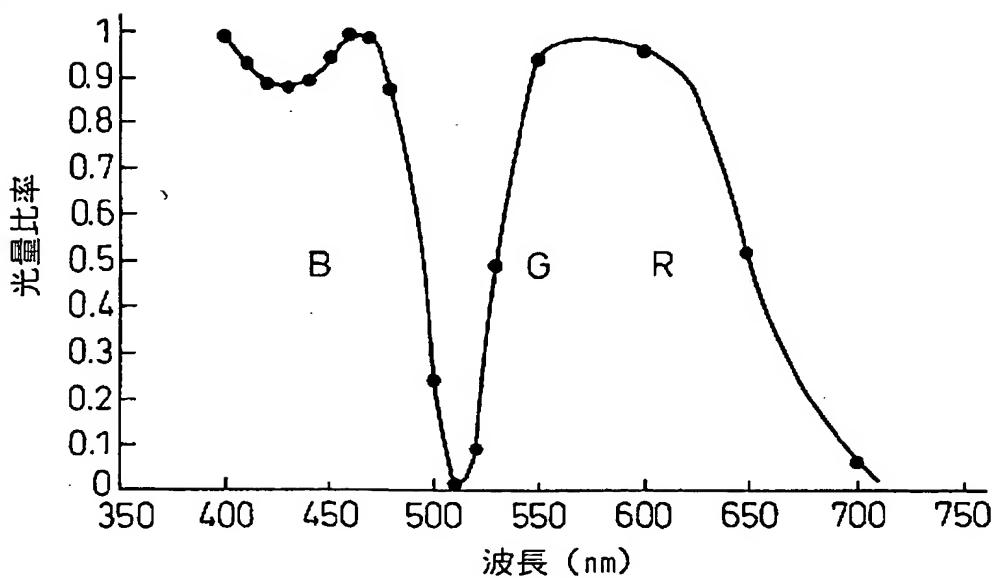
【図53】

図53



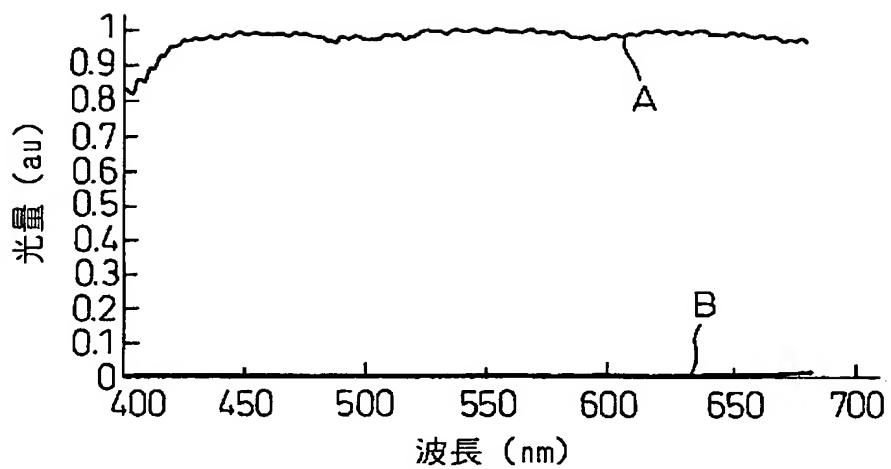
【図54】

図54



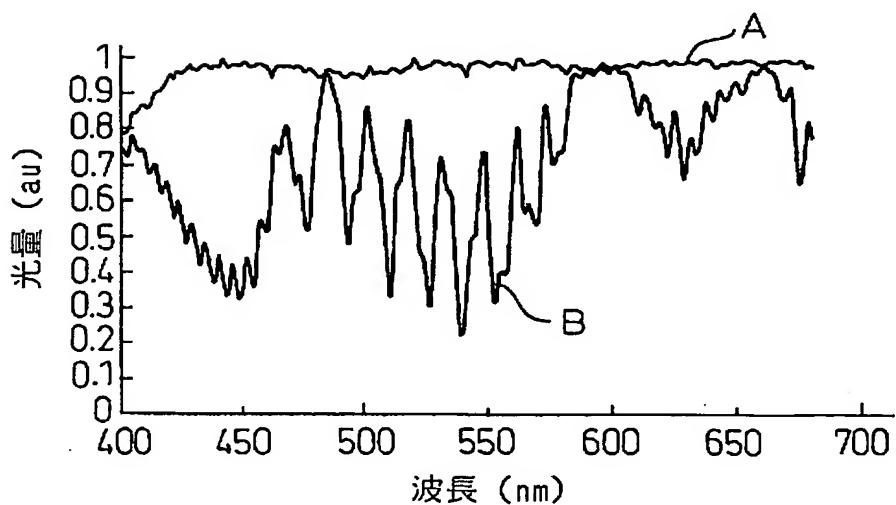
【図55】

図55



【図56】

図56



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光源装置及びバックライトに関し、高輝度で、光の利用効率の高い光源装置及びバックライトを提供することである。

【解決手段】 放電管24と、放電管24から放射された光を反射させるリフレクタ26と、放電管24及びリフレクタ26の少なくとも一方に接着している、または水素結合より強い結合状態にある導熱部材32とを備え、放電管24の一部分が導熱部材32によって局所的に冷却されたようにした構成とする。

【選択図】 図3

出願人履歴情報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号  
氏 名 富士通株式会社